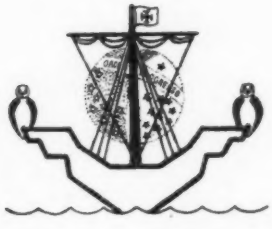
REVISTA DE BIOLOGIA

REDACTORES

A. CHAVES-BATISTA (RECIFE) • M. GUIMARÃES-FERRI (S. PAULO)
L. JUNQUEIRA (S. PAULO) • H. C. MONTEIRO (RIO DE JANEIRO)
A. QUINTANILHA (LOURENÇO MARQUES) • A. SANTOS-COSTA (CAMPINAS)
J. A. SERRA (LISBOA) • A. DA SILVA (PELOTAS) • M. VENTURA (FORTALEZA)



EDITORES

C. CHAGAS (RIO DE JANEIRO) • A. MACHADO (LUNDA)
J. PINTO-LOPES (LOURENÇO MARQUES) • F. RESENDE (LISBOA)

VOL. 1 1956 N.º 1

LISBOA • LOURENÇO MARQUES • LUNDA • RIO DE JANEIRO

REVISTA DE BIOLOGIA

REVISTA BRASILEIRA E PORTUGUESA DE BIOLOGIA EM GERAL

VOL. 1 — 1956 — N.º 1

ÍNDICE

JORGE BRAVO VIEIRA-DA-SILVA — Some physiological aspects of plant and soil water relationships 1

R. W. G. DENNIS and D. A. REID — October Fungi in Portugal 21

FLÁVIO RESENDE — Acerca do comportamento de *Bryophillum Daigremontianum* (PDLC) vivendo permanentemente em condições fotoperiódicas de 12h de luz e 12h de escuridão . . . 28

A. CHAVES-BATISTA e A. FERNANDES-VITAL — Novos fungos *Xylaria* de Pernambuco 41

J. K. MORTON — The West African species of *Elytraria* (Acanthaceae). A taxonomic and cytological study 49

A. CHAVES-BATISTA e A. FERNANDES-VITAL — Novas observações em tôrno de *Conidiobolus utriculosus* Bref. 59

MARIA H. T. DA SILVA e FLÁVIO RESENDE — *Kalanchoë rotundifolia* (PDLC) florescendo em permanente DC pela acção de auxina (AIA). 63

N. VAN UDEN, M. DE MATOS-FAIA and L. ASSIS-LOPES — The relationship between *Candida claussenii* and *C. albicans* 68

GERALDO MENDES MAGALHÃES — Características de alguns tipos floristicos de Minas Gerais . . 76

Noticiário 93

Todos os trabalhos deste número foram aceites, para publicar, por F. RESENDE

EDITORES

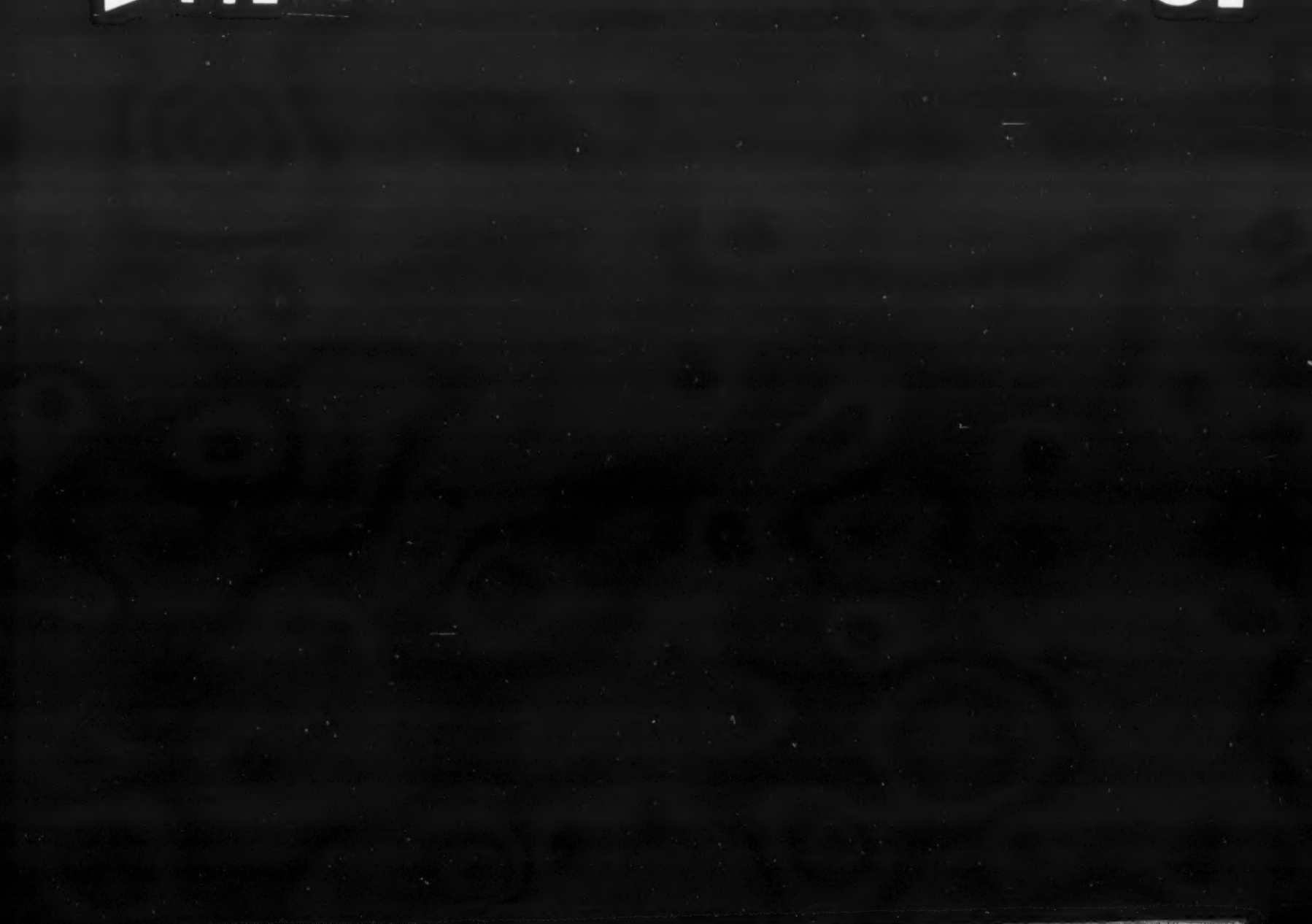
C. CHAGAS
INSTITUTO DE BIO-FISICA
AVENIDA PASTEUR, N.º 458
RIO DE JANEIRO

A. MACHADO
MUSEU DO DUNDO
LUNDA
ANGOLA

J. PINTO-LOPES
INSTITUTO DE INVESTIGAÇÃO CIENTIFICA
DE MOÇAMBIQUE
LOURENÇO MARQUES

F. RESENDE
INSTITUTO BOTANICO
FACULDADE DE CIENCIAS
LISBOA

LISBOA·LOURENÇO MARQUES·LUNDA·RIO DE JANEIRO



SOME PHYSIOLOGICAL ASPECTS OF PLANT AND SOIL WATER RELATIONSHIPS (1)

by

JORGE BRAVO VIEIRA-DA-SILVA (2)

Instituto Superior de Agronomia, Lisbon
and
Estação Agronómica Nacional, Sacavém

(*Received December 10, 1954*)

The study on strict scientific lines of the plant and soil water relationships began with BRIGGS and SHANTZ (1912), though the conclusions they reached were later questioned by several workers. Nevertheless, their results proved to be correct (BOTELHO DA COSTA, 1936) with the exception of the estimation of the permanent wilting point from the values of other soil constants.

Recently BREAZEALE *et al.* (1950) have shown that water may be absorbed through the aerial parts of plants from a saturated atmosphere. It is obvious that if such absorption occurs widely it must lead to review the technique in use to determine the permanent wilting point (P. W. P.).

For FURR and REIVE (1945) there is no such a point as the P. W. P., but a wilting range with a lower and upper limit, which are called respectively the first and ultimate wilting point. It should be noted that such points, even when corresponding to values of soil moisture stress very wide apart, correspond to changes in soil moisture percentage so small as to fall within the experimental error.

VEIHMEYER (1927), CONRAD and VEIHMEYER (1919), HENDRICKSON and VEIHMEYER (1937) and EDLEFSEN and ANDERSON (1943), have stated that there is no difficulty in the uptake of available water by the plants until the soil moisture reaches the wilting percentage. Experiments conducted with apples, pears, grapes, peaches, prunes, etc. (HENDRICKSON and VEIHMEYER, 1929, 1931, 1934, 1937, 1942, 1946 and 1948, VEIHMEYER, 1927, UHVITS, 1946) seem to prove that growth and quality of the fruit is not affected by lowering the moisture percentage to the P. W. P. KOHIN (1925; quoted by MAXIMOV, 1929) observed that, up to a limit, water absorption was independent from the soil moisture level; however, lack of information concerning the values of the water constants of the soil used in these experiments does not allow further analysis of such results.

DAUBENMIRE and CHARTER (1942) assert that also the growth of some woody desert legumes is not affected by soil moisture, when this is maintained above the P. W. P. But the way these authors regulated the moisture content of the soil is open to criticism.

However, the foregoing results have been contradicted by other workers. Thus, LEWIS, WORK and ALDRICH (1939), WORK and LEWIS (1936) observed that in

---

(1) This work having been completed in 1954, it does not cover any pertinent literature published after December 1953.

(2) Present adress: Estação de Melhoramento de Plantas, Nova Lisboa, Angola.

a heavy soil pear growth was related to the moisture content of the upper 3 feet layer, the fruits having suffered reduction in size as soon as the soil moisture fell below 70 per cent of the available range.

FURR and TAYLOR (1939) noted also reduction in size of lemon fruit with decreasing moisture percentage.

DAVIS (1940) found progressive reduction in the growth of maize seedlings as the soil moisture content decreased, growth stopping completely before de P. W. P. was reached. This same worker (DAVIS, 1942) reported, as well, that a drop of 2 per cent in soil moisture, below the moisture equivalent, resulted in a significant reduction of tubber growth in Cyperus.

WADLEIGH (1946), WADLEIGH and AYRES (1945), WADLEIGH and GAUCH (1948), have shown that growth rate increased steadily with decreasing moisture stress. This is in accordance with the results obtained by HAYNES (1948) with maize, where growth increased with moisture until the latter attained nearly the saturation point.

BLAIR, RICHARDS and CAMPBELL (1950), have recently confirmed, in sunflowers, the dependence of growth rate upon the soil moisture percentage, above P. W. P.

According to CRAFTS *et al* (1949) the apparent disagreement between these two groups of results «probably results from inaccuracies in the interpretation of moisture determinations. The fact that, in ligth soils, water movement and root growth are rapid results in a fairly uniform depletion of moisture throughout the soil mass occupied by roots, and the bulk of the soil reaches the permanent wilting percentage at about the same time. In heavy soils where root growth and moisture movement are slow, the upper zone, where the bulk of the roots occurs may become depleted (to or below the permanent wilting percentage) before the lower horizon reaches this point. As a result, most of the absorbing roots may occupy soil at or near the wilting range, whereas the deeper ones may penetrate to depths where there is ample available moisture; the root system may be somewhat restricted and crop yield may be reduced before the average moisture reaches a critical point».

It is easy to understand, from this explanation, that in light soils the plants are not likely to be affected in their development if the moisture percentage is kept between P. W. P. and field capacity, though BLAIR, RICHARDS and CAMPBELL (1950), working with such soils, have arrived at the opposite conclusion. It must be noted that the experiments of these authors were performed in small containers which, though introducing a set of conditions different from those prevailing in the field, allow nevertheless a much more accurate control of the possible sources of error. Also MOORE (1939) proved that under conditions of non-saturation, i. e. above *pF* 2, water movement is easier in clay soils that in sandy and light soils, which is in opposition to the views supported by CRAFTS *et al* (1949).

AYERS and WADLEIGH (1943), MAGISTAD, AYERS, WADLEIGH and GAUCH (1943), WADLEIGH, GAUCH and MAGISTAD (1946), WADLEIGH and GAUCH (1948), stated that soil moisture stress depends both on the soil moisture tension and the osmotic

pressure of the soil solution. ROSENE *et al.* (1934) observed that in a medium of known osmotic pressure, 6.5 atmospheres was the limit for water absorption by onion roots, when the leaves stood under a relative humidity of 5 % and a temperature of 25° C. This is in accordance with the low drought resistance shown by onions.

HAYWARD and SPURR (1943) recorded that in maize growing in solutions, an increase in osmotic pressure of the nutritive medium from 0.8 to 4.8 atmospheres, decreased in 80 % the water absorption by the plants; at 6.8 atmospheres absorption stopped altogether.

TAGAWA (1934), on the other hand, reported that for bean plants, an osmotic pressure of the medium of 14.68 atmospheres was the limit for absorption. As revelant to this point, it must be recalled here that the P. W. P. corresponds roughly to a soil moisture tension of 15 atmospheres.

Bearing in mind these somewhat contradictory results, obtained by the various authors who investigated the plant and soil water relationships, a set of experiments was conducted, whose results are reported here and in the light of which an attempt has been made to interpret the discrepancies mentioned.

MATERIAL AND METHODS

The soil used was a heavy clay of the series «Terra Grande», passed trough a 2 mm, sieve with a field capacity of 27.15 percent (moisture equivalent of 32.14 per cent) (Fig. 1).

The pots employed had a capacity of 0.4 litre and were made of glass, so that root development could be easily followed.

To reduce evaporation from the soil surface a disc of plywood was fitted in the mouth of each glass-pot and bound to the rim of the container with melted paraffin. All these wood lids were four-holed so as to give way to the four plants grown in each pot. Patches of cotton wool were placed round the plants at the holes level as soon as an experiment began.

The plants used were: Beans (*Phaseolus vulgaris L.*), Sorghum (*Sorghum caudatum* Stapf var. *Feterita* Stapf) and Pearl Millet (*Pennisetum glaucum* (L) R. Br.). These have rather distinct behaviours under conditions of drought.

The moisture content of the soil was recorded twice a day, for which the pots were weighed in a spring balance sensitive to 1/2 gm, at 10.00 a. m. and 5.00 p. m. The plants were measured at the same times in order to calculate the growth rates. These measurements involved, in beans, the estimation of the apical height of the stem starting from the wood lid; in Sorghum and Pearl Millet they were conducted in the following way (CONTREIRAS and BEATO, 1951): the length of all the leaves present was measured, the sum of the differences between two successive readings being the total growth in that interval of time. It was observed that never more than three leaves were growing at the same time, and that as soon as a new-leaf

started growing the growth rate of the others slowed down. An error was introduced in the growth measurements due to the impossibility of estimating the initial growth of the new leaves as they start to grow enclosed by the older ones. No correction, however, could be applied since in this type of experiments the rate of growth is not constant but varies with the moisture content of the soil.

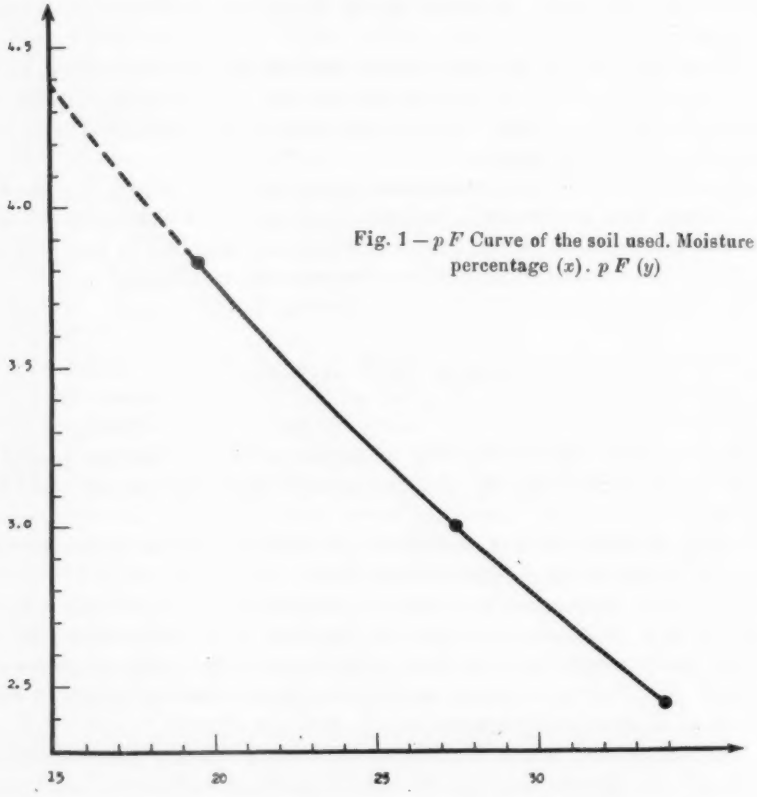


Fig. 1 — pF Curve of the soil used. Moisture percentage (x). pF (y)

At the end of each experiment, and when the plants reached permanent wilting, two samples of soil were collected, the moisture determined, and the mean of the figures obtained was taken as the final value of the soil moisture content. As the dry weight of the soil used was known and also the successive losses in weight of the potted soil plus the plants growing in it, the moisture content could easily be determined at all the weighing stages.

No allowance was made for the water in plants since on this basis the values of the soil initial moisture content arrived at by calculation were close to the value of field capacity.

Bean plants were also grown in flasks filled with sucrose solutions with osmotic pressures ranging from 0 to 15 atmospheres. In order to prevent infection of the seeds, these were treated with a 10% solution of mercuric chloride after which they were sown in sand. As soon as the seedlings appeared at the surface a nutrient solution (Purdue University, Winter Solution) was applied daily to the sand. The nutrient salts were added at the total rate of 40-50 gm. per 100 gm. of plant fresh weight (HOMÈS, 1949), having assumed, on the basis of previous experiments, that the mean weight of a single bean plant at that stage was 1.25 gm.

At the end of twenty days the plants were transferred to the sucrose solutions and the total apical growth or growth rate estimated.

EXPERIMENTAL AND RESULTS

In order to study the effect of soil moisture on the rate of growth a first experiment was carried out in the greenhouse in 1951.

By watering the soil daily the moisture percentage was maintained in the neighborhood of field capacity until the roots occupied the whole volume of soil. At this point watering was discontinued and the measurements of the plants started. The successive values of the soil moisture are presented in Tables I, II and III. The rate of growth was plotted against the mean values of soil moisture in Figures 2, 4 and 6.

Each experiment was started when the whole soil in the glass pots was occupied by the plants roots, so as to minimize the effect of soil moisture heterogeneity on the results, since this effect might be responsible for the lack of agreement among the data of previous workers.

In the bean plants only a pair of leaves was completely developed at the time the experiment began, the P. W. P. being estimated when the whole plants attained the state of permanent wilting.

FURR and REEVE (1945) using sunflower report the existence of a «first» and «ultimate» wilting point, but in the present experiments only one wilting point was observed when beans were growing in the soil.

On the other hand with Sorghum a first and ultimate wilting point were observed, corresponding respectively to the permanent wilting of the basal leaves and to the permanent wilting of the whole plants. The determination of the soil moisture was conducted in two pots at the first wilting point, and in the remaining four pots at the ultimate wilting point (Table II).

In Pearl Millet, owing to the particular morphology of the leaves there was not a reliable index to dectect the first wilting point. Nevertheless, the moisture content of the soil was found to correspond to the ultimate wilting point obtained with sorghum, when the leaves of the Pearl Millet folded by the midrib, the hairs of the leaves margins being juxtaposed.

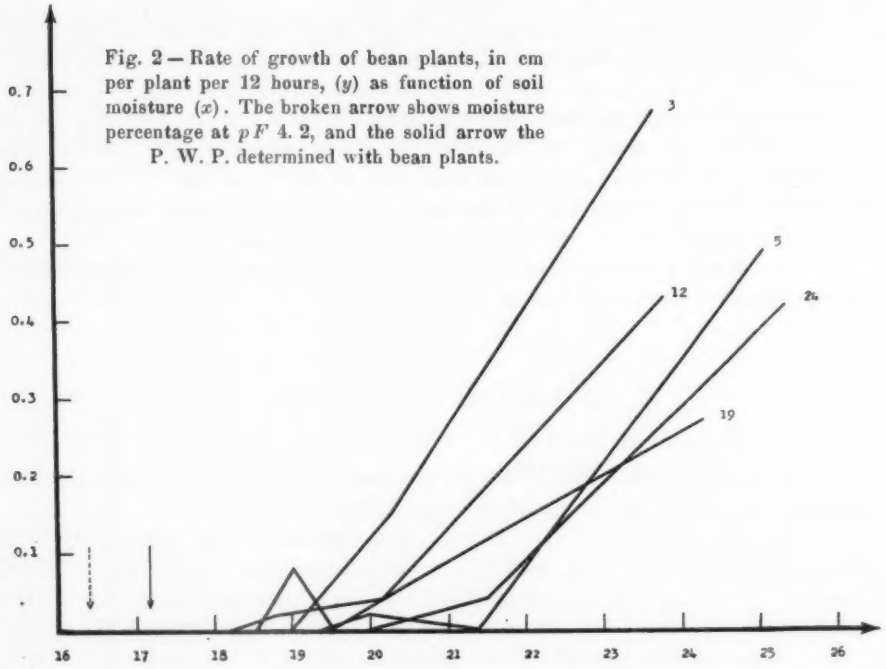


Fig. 2 — Rate of growth of bean plants, in cm per plant per 12 hours, (y) as function of soil moisture (x). The broken arrow shows moisture percentage at pF 4. 2, and the solid arrow the P. W. P. determined with bean plants.

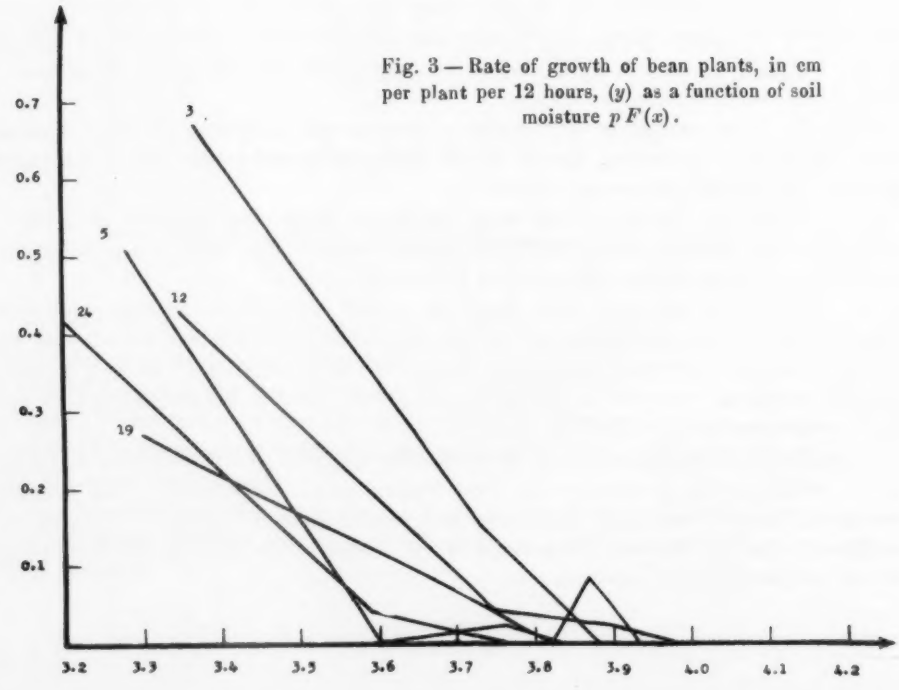


Fig. 3 — Rate of growth of bean plants, in cm per plant per 12 hours, (y) as a function of soil moisture $pF(x)$.

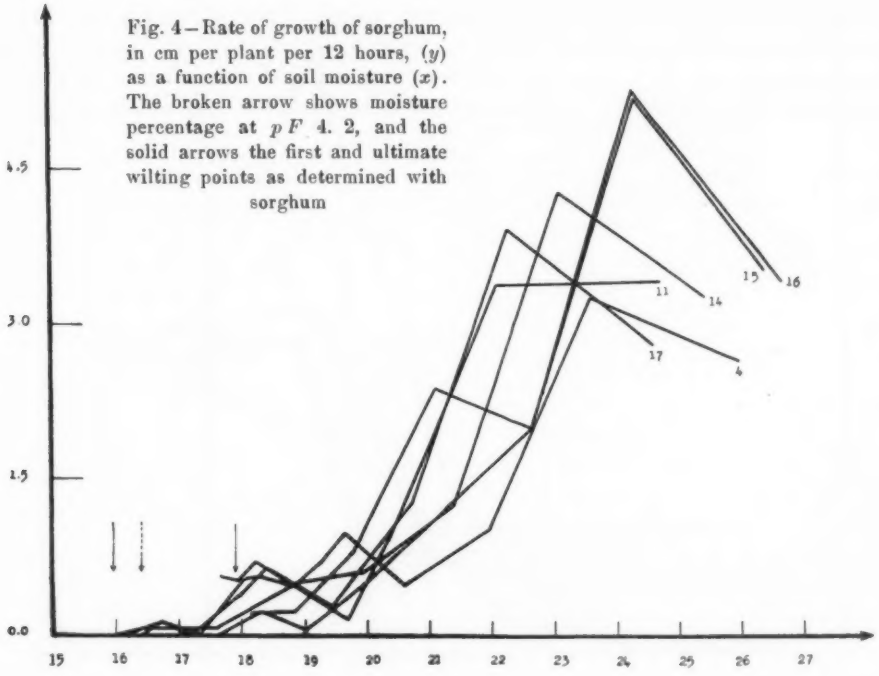


Fig. 4 – Rate of growth of sorghum, in cm per plant per 12 hours, (y) as a function of soil moisture (x). The broken arrow shows moisture percentage at pF 4. 2, and the solid arrows the first and ultimate wilting points as determined with sorghum

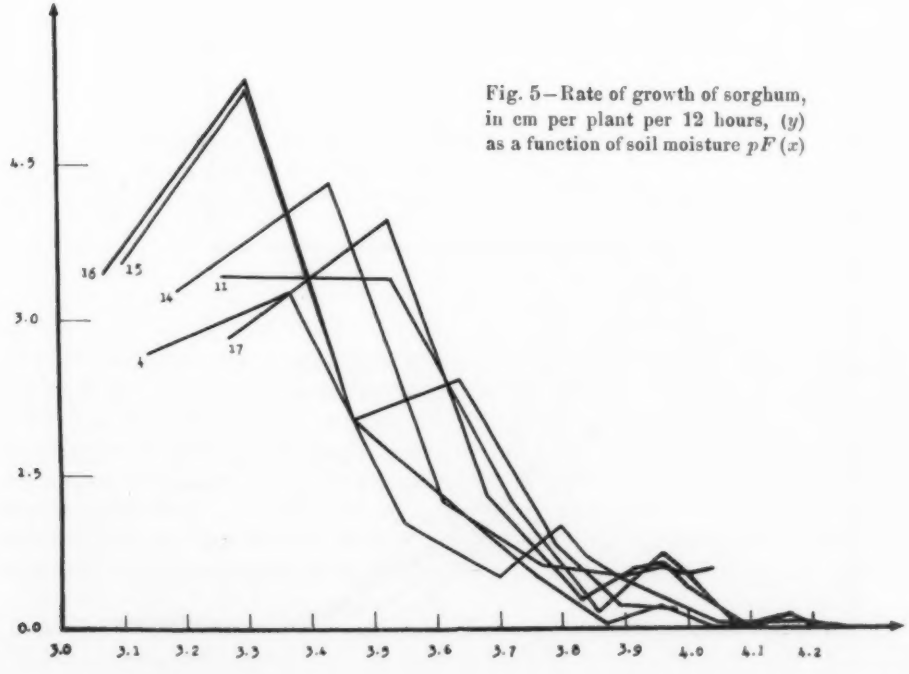


Fig. 5 – Rate of growth of sorghum, in cm per plant per 12 hours, (y) as a function of soil moisture pF (x)

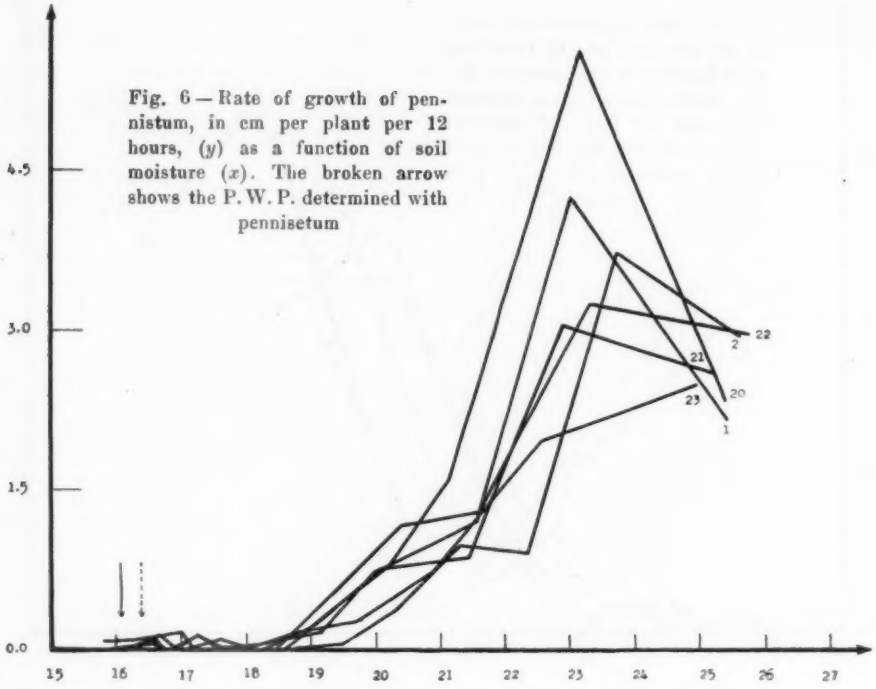


Fig. 6 — Rate of growth of pennistum, in cm per plant per 12 hours, (y) as a function of soil moisture (x). The broken arrow shows the P. W. P. determined with pennisetum

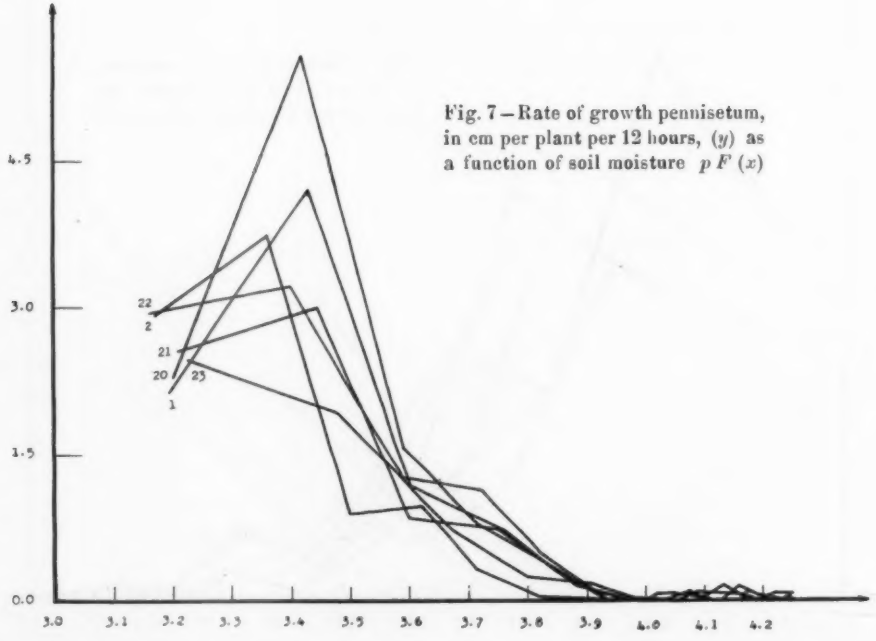


Fig. 7 — Rate of growth pennisetum, in cm per plant per 12 hours, (y) as a function of soil moisture $p\,F\,(x)$

In November 1951, another experiment was carried out to study the absorption of water by bean plants growing in sucrose solutions with osmotic pressures equivalent to values of free energy of soil water falling within the available range. As the potometer used did not have a regular running, a comparison between absor-

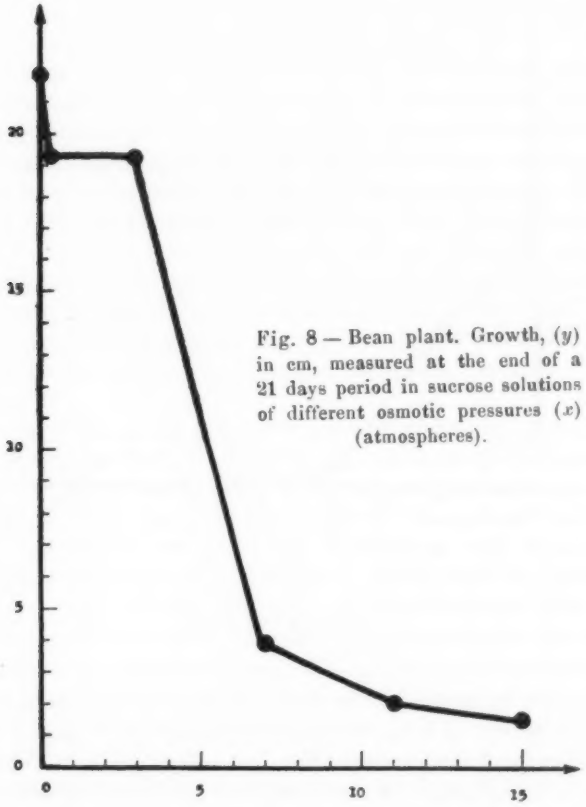


Fig. 8 — Bean plant. Growth, (y) in cm, measured at the end of a 21 days period in sucrose solutions of different osmotic pressures (x) (atmospheres).

ption at different osmotic pressures within a limited span of time, was not possible. The total growth was however strikingly influenced by the value of the osmotic pressure in the medium. This is clearly shown in Fig. 8, where the total growth of the plants where plotted against osmotic pressure of the solutions. These osmotic pressures and the corresponding pF values are presented in Table V. Later (FEBRUARY 1952) a similar experiment was conducted, this time in order to record the effect of osmotic pressure upon the rate of growth. This was followed only during the first eight days, since after that time growth dropped in all plants owing probably to a lack of aeration.

The pertinent results are shown in Table VII, and presented graphically in Fig. 9. No attempt was made to fit a curve to these data, as in the absence of previous knowledge there was no reason to select any particular type of curve.

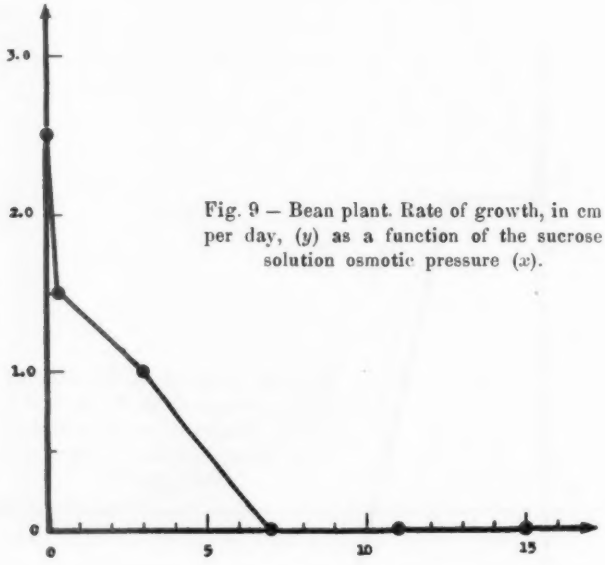


Fig. 9 — Bean plant. Rate of growth, in cm per day, (y) as a function of the sucrose solution osmotic pressure (x).

CONCLUSIONS

Part of the data obtained is shown graphically in Figures 2, 3, 4, 5 and 6, where the rate of growth of Bean, Sorghum and Pearl Millet plants was plotted both against soil moisture and the corresponding pF values given in Tables I, II and III. An examination of these graphs seems to support the following conclusions:

Firstly, attention must be drawn to the fact that variation in soil moisture, even within the range of available water, strongly affected the rate of growth of the plants used in these experiments, this rate decreasing as the moisture percentage approached de P. W. P. However, in Sorghum (Figures 4 and 5) and Pearl Millet (Figures 6 and 7) the rate of growth curve mounts to a peak between the values of field capacity and P. W. P., the peak being more marked in Pearl Millet than in Sorghum. There is possibly also a peak in the curve of the bean plants (Figures 2 and 3), but if so this is so near the field capacity value that could not be detected.

Among the plants tested (see Tables I, II and III) Pearl Millet was the last to reach the P. W. P. whereas beans were the first. This agres with the comparatively

lesser drought resistance shown by these latter. Therefore it seems that the number of days taken by the plants to exhaust the available water may possibly be used as a test for estimating relative drought resistance, though the usefulness of such a test has still to be proved.

Now, the increase of the measured moisture percentage observed in some bean plants (Table I, pots 5 and 12) and Pearl Millet plants (Table III, pots 20 and 21) at the end of the experiment seems to confirm the results of BREAZEALE *et al.* (1950), concerning the absorption of water through leaves.

As the values obtained for the P. W. P. in all the plants tested, fall within the same range of moisture percentage, the P. W. P. seems in fact to be independent, to a large extent, of the species employed in its determination. It was not always possible to determine in these experiments a first and ultimate wilting point.

The results gathered with bean plants growing in solutions of known osmotic pressures seem to suport the foregoing conclusions. Thus, it can be seen from Figures 8 and 9 and from the data shown in Tables VI and VII, that total growth and growth rate decreased as the value of osmotic pressure approched 15 atmospheres. From Table VII and Figure 9 it may also be concluded that for Bean plants the rate of growth attained its maximum at osmotic pressure of zero atmospheres, this rate dropping of 40 per cent when the osmotic pressure increased from zero to 1/3 of atmosphere.

The range of the values found for moisture percentage corresponding to the P. W. P., are recorded in Table VIII. Since the soil moisture percentage at *pF* 4.2 is 16.4 per cent, this figure can be taken as representing such a range.

The present work confirms the results of WALDLEIGH and his co-workers but it is not in accordance with those of VEIHMEYMER and HENDRIKSON. It was described in the Introduction how CRAFTS *et al.* (1949) tried to explain the disagreement between these two schools. However, the data presented here, obtained with plants growing in small containers (so that the roots occupied the whole soil when starting the experiments, which prevents the existence of zones of widely different moisture contents), do not fit in the explanation advanced by CRAFTS *et al.* (1949). Thus, it is thought that the disagreement mentioned above might be interpreted as follows:

It is clear that in *light soils* roots grow easily and the available capacity is small. In these soils (thinking of a limited volume) a situation might arise in which while parte of the root system of the plants have exhausted the available moisture of the surrounding soil, the other part is reaching zones possessing water disponibilities. This latter part of the root system may secure a supply of moisture adequate for regular growth of the plants, though the soil *mean* moisture percentage be close to the P. W. P. at that stage. In that case an abrupt drop in the growth rate will be noted only when the whole root system has dried up the total volume of soil at its disposal. Now the plants tested by VEIHMEYER and HENDRIKSON were grown either in the field or in large containers, i. e. always having a large volume of soil to draw upon. Under the circunstances it is easy to imagine that even with decreasing soil

moisture the growth rate of the plants would not be greatly affected while there were roots spreading over zones of soil yet unexplored. Only when all the region in the vicinity of the plants has been dried up, and the soil moisture approches the P. W. P., will the growth rate fall rapidly. The fact that soil zones away from the plants might still have available moisture is of no great significance since DAVIS (1940) observed that roots reaching such zones have a relativey lower power of water obsorption.

In *heavy soils,* on the other hand, roots grow at a much slower rate than in light soils, so that they have time to absorb evenly the soil moisture in their neighborhood, before spreading to farther points. Therefore, in these heavy soils, samples taken from the region of root development represent fairly well the moisture conditions to which the plants are reacting. Besides, owing to their large available capacity the heavy soils are much slower to reach the P. W. P. than the light soils, which makes easier the detection of changes in the rate of growth of plants growing in such soils.

This chiefly makes it possible that with a good technique, the results of experiments conducted in heavy soils, both in the field and in large containers, agree with those obtained in tests carried out in small pots.

As far as it is known, it was the first time that a peak was observed between the values of field capacity and P. W. P. in a curve expressing the change of the rate of growth with moisture. However it is possible that such a maximum be due to a lack of aeration or to any other adverse condition acting near the field capacity moisture percentage.

As stated previousely the data presented here seems to confirm both the conclusions of BREZEALE *et al* (1950) concerning the absorption of water through the aerial part of the plants and the assertion of BRIGGS and SHANTZ (1912) as to the value of the wilting point being independent of the plant used in its determination. In fact, the energy values for the first and ultimate wilting point are in the case of Sorghum equivalent respectively to *pF* 4.01 and 4.26. Therefore, the Sorghum plants can exert, during the wilting process, suction forces ranging from 9.9 to 17.5 atmospheres, wherever the corresponding change in soil moisture is within the limit of experimental error. SCHOFIELD and BOTELHO DA COSTA (1935) had previously observed that the *pF* values corresponding to the permanent wilting point of seven soils tested (Beans being the plant used as indicator), ranged from 4.04 to 4.40.

SUMMARY

The present paper reports the results of an investigation concerning the the effect of soil moisture changes on plant growth rate.

The experiments were performed in small containers with a view to secure an even distribution of both water and plant roots in the soil.

Bean plants were also grown in sucrose solutions having osmotic pressures ranging from zero to a value equivalent to the suction force developed in the soil used at P. W. P.

Under the experimental conditions prevailing it was observed that:

I) The growth rate of Bean plants decreased as the soil moisture percentage fell below field capacity.

II) In the xerophytic plants tested (Sorghum and Pearl Millet) the maximum rate of growth corresponded to moisture values lying between field capacity and P. W. P.

The data obtained seem also to confirm: (i) the work of BREAZEALE *et al* (1950) concerning the ability of plants to absorb water through the leaves from a saturated atmosphere; (ii) the work of FURR and REEVE (1945) asserting the existence of a wilting range. It must be stressed, however, that with the three plants tested such wilting range is narrow and that the value of moisture percentage corresponding to pF 4.2 fells within its limits. (iii) The conclusions drawn by BRIGGS and SHANTZ (1912) as to the independence of P. W. P. of soil from the type of plant used as indicator.

Finally, a new test is suggested for estimating plant drought resistance, thought this test still has to be submited to convenient trials.

ACKNOWLEDGMENTS

I am very grateful to Professor J. V. BOTELHO DA COSTA (Chair of Pedology, «Instituto Superior de Agronomia», Lisbon) and to DR. JOSÉ CENTREIRAS (Head of the Department of Plant Physiology, Sacavém), for having suggested this work and for their guidance and advice throughout its course.

BIBLIOGRAPHY

AYERS, A. D., WADLEIGH, C. H. and MAGISTAD, O. C.
1943 *The interrelationships of salt concentration and soil moisture content with the growth of beans.* J. Amer. Soc. Agr., **35**, 796-809.

BLAIR, G., RICHARDS, L. A. and CAMPBELL, E. B.
1590 *The rate of elongation of sunflower plants and the freezing point of soil moisture in relation to permanent wilt.* Soil Sci., **70**, 431-439.

BOTELHO DA COSTA, J. V.
1936 *The study of soil moisture relationships by the freezing point method.* Thesis presented for the degree of Doctor of Philosophy in the Faculty of Science of the University of London.

BREAZEALE, E. L., MCGEORGE W. T. and BREZEALE. J. F.
1950 *Moisture absorption by plants from an atmosphere of high humidity.* Plant Physiol., **25**, 413-419.

BRIGGS, L. J., and SHANTZ H. L.
1912 *The wilting coefficient for different plants and its indirect determination.* U. S. Dept. Agr. Plant. Ind. Bull. **230**, 1-83.

Contreiras, J. e Beato, Maria J.
1950 *Absorção de hidratos de carbono pela parte aérea de plantas de trigo.* Actas do XIII Congresso Luso-Espanhol para o Progresso das Ciências, **5**, 197-211.
Crafts, A. S., Currier H. B. and Stocking C. R.
1949 *Water in the Physiology of Plant.* Cronica Botânica, Watham, Mass.
Daubenmire, R. F., and Charter H. E.
1942 *Behavior of woody desert legumes at the wilting percentage of the soil.* Botan. Gaz., **103**, 762-770.
Davis, and Homer Charles
1940 *Absorption of soil moisture by maize roots.* Botan. Gaz., **101**, 791-805.
1942 *Responses of Cyperus rotundus L. to five moisture levels.* Plant Physiol., **17**, 311-316.
Edlefsen, N. E. and Anderson, A. B. C.
1943 *Thermodynamics of soil moisture.* Hilgardia, **15**, 31-298.
Furr, J. R. and Taylor, C. A.
1939 *Growth of lemon fruits in relation to moisture content of the soil.* U. S. D. A. Tech. Bul. 640.
Furr, J. R. and Reeve, M. C.
1945 *The range of soil moisture percentage through which plants undergo permanent wilting in some soils from semiarid irrigated areas.* Jour. Agr. Res., **71**, 149-179.
Haynes, J. L.
1948 *The effect of availability of soil moisture upon vegetative growth and water use in corn.* J. Am. Soc. Agr., **40**, 385-395.
Hayward, H. E. and Spurr W. B.
1943 *Effects of osmotic concentration of substrate on the entry of water into corn roots.* Bot. Gaz., **105**, 152-164.
Hendrickson, A. H. and Veihmeyer, F. J.
1929a *Permanent wilting of soil obtained from field and laboratory trials.* Plant Physiol, **20**, 517-539.
1934 *Irrigation experiments with prunes.* Calif. Agr. Expt. Sta. Bull. 573.
1937 *Responses of fruit trees to comparatively large amounts of available moisture.* Proc. Am. Soc. Hort. Sci., **35**, 289-292.
1942 *Irrigation experiments with pears and apples.* Calif. Agr. Expt. Sta. Bull. 667.
1946 *Unnecessary irrigation as an added expense in the production of prunes.* Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., **48**, 43-47.
1948 *Sizes of prunes as influenced by differences in set and irrigation treatment.* Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., **51**, 253-288.
Homès, M. V. and Ansiaux, J. R.
1949 *L'aquiculture.* Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture et de l'Élevage. Bruxelles.
Kokins, S.
1925 *Ueber den Einfluss der Bodenfeuchtigkeit auf die Geschwindigkeit der Wasseraufnahme durch die Wurzeln.* Bull. Jard. Bot. de Leningrad, **24**, 1-17.
Lewis, M. R., R. A. Work and Aldrich W. W.
1939 *Influence of different quantities of moisture in a heavy soil on rate of growth of pears.* Plant Physiol., **10**, 309-323.
Magistad, O. C., Ayers, A. D., Wadleigh, C. H. and Gauch, H. G.
1943 *Effect of salt concentration, kind of salt, and climate on plant growth in sand cultures.* Plant Physiol., **18**, 151-166.
Maximov
1929 *The Plant in Relation to Water.* George Allen & Unwin. London.
Moore, R. E.
1939 *Water conduction from shallow water tables.* Hilgardia, **12**, 383-426.
Rosene, H. F. and Lund, E. J.
1934 *Results obtained by a new technique for the measurement of water absorption in onion roots.* Proc. Am. Soc. Plant Physiol., Berkeley, California. June.

SCHOFIELD, R. K. and BOTELHO DA COSTA, J. V.
1935 *The determination of the* pF *at permanent wilting and at the moisture equivalent by the freezing point method.* Trans. 4d Int. Cong. Soil Sci., **1**, 6-10.

TAGAWA, T.
1934 *The relation between absorption of water by plant root and the concentration and nature of the surrounding solution.* Jap. Jour. Bot., **7**, 33-60.

VEIHMEYER, FRANK J.
1927 *Some factores affecting the irrigation requirement of deciduous orchards.* Hilgardia, **2**, 125-291.

WADLEIGH, C. H.
1946 *The integrated soil moisture stress upon a root system in a large container of saline soil.* Soil Sci., **61**, 225-238.

WADLEIGH, C. H. and AYERS, A. D.
1945 *Growth and biochemical composition of bean plants as conditioned by soil moisture tension and salt concentration.* Plant Physiol., **20**, 106-132.

WADLEIGH, C. H., GAUCH, H. G. and MAGISTAD, O. C.
1946 *Growth and rubber accumulation in guayule as conditioned by soil salinity and irrigation regime.* U. S. Dept. Agric. Tech. Bull. 925.

WADLEIGH, C. H. & GAUCH, H. G.
1948 *Rate of leaf elongation as affected by intensity of the total soil moisture stress.* Plant Physiol., **23**, 485-495.

WORK, R. A. and LEWIS, M. R.
1936 *The relation of soil moisture to pear wilting in a heavy clay.* Jour Amer. Soc. Agron., **28**, 124-134.

TABLE I

Bean Plant

Days	POT 3				POT 5				POT 12			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture
		26.16				26.68				26.48		
	0.67		23.69	3.37	0.51		24.56	3.38	0.43		23.79	3.35
1		21.21				22.44				21.09		
	0.15		20.30	3.73	0.00		21.41	3.61	0.04		20.17	3.75
		19.39				20.39				19.25		
	0.00		19.00	3.88	0.02		20.05	3.76	0 02		18.82	3.90
2		18.61				19.71				18.39		
	0.00 (2)		18.67	3.92	0.00 (2)		19.43	3.83	0.00 (2)		18.21	3.97
		18.74				19.16				18.02		
	0.00		18.35	3.96	0.00		18.82	3 90	0.00		17.77	4.03
3		17.96				18.48				17.53		
	0.00 (2)		17.89	4.01	0.00 (2)		18.48	3.93	0.00 (2)		17.53	4.05
		17.83				18.48				17.53		
	0.00 (2)		17.83	4.02	0.00 (2)		18.48	3.93	0.00 (2)		17.53	4.05
4		17.83				18 48				17.53		
	0.00		17.37	4.07	0.00		18.12	3.99	0.00		17.16	4.10
		16.92				17.66				16.79		
	0.00 (2)		16.92	4.13	0.00 (2)		17.79	4.02	0.00 (2)		16 85	4.14
5		16.92				17.93				16.91		

TABLE I

(continued)

Days	POT 19				POT 24			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture
		26.87				27.97		
	0.27		24.33	3.30	0.42		25.37	3.20
		21.80				22.77		
	0.08		20.84	3.67	0.04		21.53	3.59
		19.88				20.30		
	0.00		19.53	3.82	0.00		20.04	3.76
		19.19				19.78		
	0.08 (2)		19.01	3.87	0.00 (2)		19.65	3.81
		18.92				19.52		
	0.00		18.57	3.93	0 00		19.27	3 85
		18.23				19.02		
	0.00 (2)		18.23	3.97	0.00 (2)		18.89	3.89
		18.23				18.76		
	0.00 (2)		18.21	3.97	0.00 (2)		17.83	4.03
		18.19				16.89		
	0.00		17.71	4.03				
		17.23						
	0.00 (2)		17.23	4.09				
		17.23						

(1) Rate of growth in cm/plant/12 hours

(2) Rate of growth when the plants were under the glass bells for P. W. P. determination.

TABLE II

Sorghum

Days	POT 4				POT 11				POT 14			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture
		27.20				26.00				26.62		
	2.67		25.99	3.14	3.45		24.72	3 26	3.27		25.47	3.19
1		24.79				23.44				24.32		
	3.28		23.59	3 37	3.40		22.11	3.53	4.28		23 11	3.43
		22.38				20.78				21.90		
	1.03		21.93	3.55	1.24		20.35	3.72	1.23		21.41	3.61
2		21.49				19.93				20 93		
	0.48		20.61	3.70	0.15		19.07	3.87	0.60		19.96	3.77
		19.72				18.22				18.99		
	0.98		19.65	3.80	0.71		18.22	3.97	0.48		18.75	3.90
3		19.59				18.22				18.51		
	0.68		19.27	3 84	0.52		17.93	4.00	0.56		18.33	3 96
		18.96				17.65				18 15		
	0.47 (2)		18 83	3.89	0 56 (2)		17.65	4.04	0.53 (2)		18 03	4 00
4		18.71				17.65				17.91		
	0.05		17.57	4.05					0.00		17.31	4 08
		16.44								16.70		
	0.06 (2)		16.44	4.19					0.13 (2)		16 70	4.16
5		16.44								16.70		
	0.00		15.99	4.25					0.00		16.39	4.20
		15.55								16.09		
	0.00 (2)		15.55	4.31					0.00 (2)		15.91	4.26
6		15.55								15 73		

TABLE II *(continued)*

Days	POT 15				POT 16				POT 17			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	pF at Mean Moisture
		27.17				27.83				25.81		
	3 54		26.39	3.10	3.44		26.65	3.07	2.82		24.59	3 27
1		25.60				25 47				23.36		
	5.20		24.33	3.30	5.28		24.29	3.30	3.92		22.27	3.52
		23.05				23.11				21.19		
	2.00		22.67	3.47	2.00		22.64	3.47	1.30		20.75	3.68
2		22.29				22.17				20.32		
	1.24		21.27	3.62	2.40		21.11	3.64	0.26		19.45	3.83
		20.25				20.05				18.59		
	0.48		19.95	3.76	0.80		19.81	3.79	0.58		18.59	3.93
3		19.64				19 58				18.59		
	0.04		19.00	3.87	0.22		18.87	3.89	0.64		18.37	3.97
		18.36				18.16				18.16		
	0 22 (2)		18.29	3.96	0.18 (2)		18.16	3.98	0.38 (2)		17.95	4 00
4		18.23				18.16				17.73		
	0.00		17.65	4 04					0.00		17.23	4 09
		17.08								16.72		
	0.02 (2)		17.01	4.12					0.11 (2)		16.72	4.16
5		16.95								16.72		
									0.00		16.23	4.22
										15.74		
									0.00		15.65	4.30
6										15.57		

(1) Rate of growth in cm/plant/12 hours

(2) Rate of growth when the plants were under the glass bells for P. W. P. determination.

TABLE III

Pennisetum

Days	POT 1				POT 2				POT 20			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture
		26.55				26.54				26.43		
1	2.15		25.43	3.19	2.95		25.65	3.17	2.31		25.37	3.20
	4.24	24.30	23.05	3.43	3.74	24.76	23.73	3.36	5.60	24.32	23 20	3.42
	1.19	21.79	21.33	3.61	0.94	22.71	22.37	3.50	1.58	22.08	21.55	3.59
2	0.72	20.87	20.01	3.76	1.00	22.03	21.27	3.62	0.80	21.03	20 24	3.73
	0.15	19.15	18.95	3 88	0.35	20.52	20.31	3.73	0.42	19.45	19.39	3.83
3	0.04	18.75	18.22	3.97	0.04	20.11	19.49	3.82	0.00	19.32	18.59	3.93
	0 00	17.69	17 49	4.06	0 00	18.88	18.75	3.91	0.00	17 87	17 74	4.03
4	0.00 (2)	17.29	17.16	4.10	0.00 (2)	18.61	18.41	3 95	0.00 (2)	17.61	17.35	4.08
	0 00	17.03	16.90	4.13	0.00	18.20	18 07	4 00	0.00	17.08	16 89	4.13
5	0.14 (2)	17.77	16.64	4.16	0.05 (2)	17.93	17.79	4.02	0.00 (2)	16 69	16.69	4.16
	0.07 (2)	16.51	16.45	4.19	0.09 (2)	17.66	17.59	4.05	0.10 (2)	16 69	16.63	4.17
6	0.00	16.38	16.18	4.23	0.05	17.52	17.31	4.08	0.00	16.56	16.23	4 22
	0.00 (2)	15.98	15.91	4.26	0.00 (2)	17.11	17 11	4.11	0.00 (2)	15.90	15.97	4.26
7		15 85				17.11				16 03		

TABLE III *(continued)*

Days	POT 21				POT 22				POT 23			
	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture	Rate of Growth (1)	Moisture Determined	Mean Moisture	*pF* at Mean Moisture
		26.30				26.76				26.12		
1	2.59		25.22	3.21	2.96		25.75	3.16	2.50		24.99	3 23
	3.04	24 14	22.99	3.44	3.24	24.73	23.37	3.40	1.96	23.86	22.59	3.48
	0.87	21.85	21.45	3 60	1.28	22 02	21.61	3.59	0.76	21.31	20.89	3.67
2	0.76	21.04	20.09	3.75	1.16	21.21	20.39	3.72	0.28	20.46	19.69	3 80
	0.20	19.15	19.01	3 88	0.51	19.58	19.30	3.84	0.17	18.91	18.77	3.91
3	0.00	18 88	18.27	3.97	0.00	19.02	18.48	3 94	0,00	18.63	17.99	4.00
	0.00	17.67	17.53	4.05	0.00	17.94	17.73	4.03	0.00	17.36	17.22	4.09
4	0.13 (2)	17.40	17.27	4.09	0.13 (2)	17.53	17.33	4.08	0.17 (2)	17.08	16.94	4.13
	0.00	17.13	16.93	4.13	0.00	17.12	16.85	4.14	0.00	16.80	16 57	4.18
5	0.05 (2)	16.73	16.59	4 17	0.14 (2)	16.58	16.58	4.18	0.09 (2)	16.34	16.27	4.22
	0.03 (2)	16.46	16.39	4.19	0.13 (2)	16.58	16.58	4.18	0.08 (2)	16 20	15.99	4.25
6	0.00	16.33	15.99	4.25	0.00	16.58	16.24	4.22		15.78		
	0.00 (2)	15.66	15.79	4.27	0.00 (2)	15.90	15.83	4.27				
7		15.93				15.77						

(1) Rate of growth in cm/ plant/ 12 hours.

(2) Rate of growth when the plants were under the glass bells for P. W. P. determination.

TABLE IV

Nutritive solution

Perdue University, winter

Potassium nitrate	0 633
Amonium suphate	0.211
Monocalcicum sulphate.....	0.454
Magnesium sulphate	0.385
Potassium sulphate	0.295
Total	1.978 g
Water	1.000 ml

TABLE V

Osmotic Pressure*	*pF*	Concentration of Sucrose g/l
15	4.19	229 02
11	4.06	167.95
7	3.86	106.87
3	3.49	45.81
1/3	2.54	5.09

* Atmospheres

TABLE VI

Osmotic Pressure*	Flask Number	Total Growth cm	Mean Total Growth
15	1	2	1.5
	2	1	
11	3	2	2
	4	2	
7	5	3.8	3.9
	6	4.1	
3	7	15.5	19.3
	8	23.2	
1/3	9	Dead	19.3
	10	19.3	
0	11	Dead	21.9
	12	21.9	

* Atmospheres

TABLE VII

Osmotic Pressure (Atm.)	Flask Number	Daily Growth (cm.)								Mean Rate of Growth
		1st	2nd	3th	4th	5th	6th	7th	8th	
15	1	0.1	-0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2	0.3	-0.1	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	3	-0.1	-0.2	0.1	0 0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	4	-0.3	-0.2	0.1	0.0	0.0	0 0	0.0	0.0	
7	5	0.7	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	6	-0.5	0.0	0.1	0.0	0 0	0.0	0.0	0.0	
3	7	1.1	2.7	1.7	0.5	0.5	0.4	0.1	0.6	1.0
	8	2.9	1.3	1.2	0.7	0.5	0.3	0.3	0.7	
1/3	9	5 6	3.4	2.5	2.0	1.5	1.1	0.5	0 9	1.5
	10	2.3	1.4	0.6	0.7	0.5	0.4	0.1	0 8	
0	11	3.1	2.7	3.6	1.4	3.3	1.8	3.8	1.0	2.5
	12	3.0	2.8	3.4	2.3	2.0	1.5	1.6	1 1	

TABLE VIII

Moisture Percentage Values at P. W. P.

	Bean	Sorghum		Pennisetum
		First	Ultimate	
Moisture Percentage	16.92	17 65	15.55	15.85
	17.93	18 16	15.73	17.11
	16.91		16.91	16.03
	17.23		15.57	15 93
	16.89			15.77
				15.78
Mean	17.18	17.90	15.94	16.08

Moisture at pF 4.2 = 16.4 per cent

OCTOBER FUNGI IN PORTUGAL

by

R. W. G. DENNIS and D. A. REID

(Royal Botanic Gardens, Kew)

(*Received November, 18, 1955*)

The following short list includes the fungi collected by one of us (R. W. G. D.) in Portugal during the second half of October 1955. This was an exceptionally dry month so that the agaricales were almost absent except at comparatively high altitudes in the northern mountains. This list may be regarded as a supplement to that published by PEARSON (1950), which recorded his finds during the first half of November 1949. The agaricales are listed according to the system of SINGER (1951), now generally adopted by specialists in the group outside France. Where this involves the use of a different generic name from that employed by PEARSON the name used by the latter is added in parenthesis to facilitate correlation of the two lists. The poroid aphyllophorales are not listed as these have already been fully studied by Prof. J. PINTO-LOPES.

Our thanks are due to all those Portuguese botanists whose kindness and hospitality made it possible to find something even in such an unfavourable season but especially to Prof. PINTO-LOPES for providing facilities for work in Lisboa and to the Director general of Forests for most generously providing transport and accomodation in the northern forests, where the most interesting collections were made.

AGARICALES

Hygrophoraceae

Hygrocybe conica (SCOP. ex FR.) KUMMER (*Hygrophorus*) — lawns of Instituto Superior d'Agronomia, Lisboa.

Tricholomataceae

Laccaria laccata (SCOP. ex FR.) COOKE — in wet moss of deciduous woods, Serra da Estrela.

Laccaria laccata var. *proxima* (BOUD.) R. MAIRE — in short turf, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Laccaria tortilis ([BOLT.] S. F. GRAY) COOKE — bare soil under *Alnus*, beside Rio Tâmega, Amarante.

Armillaria mellea (VAHL ex FR.) KUMMER — Amarante.

Leucopaxillus rhodoleucus (ROMELL) KÜHNER — under *Pinus* & *Eucalyptus*, Pinhal de Leiria, west of Marinha Grande.

Schizophyllum commune FR. — on *Salix*, Amarante; on *Nereum oleander*, Lisboa.

Hemimycena fibula (BULL. ex FR.) SINGER (*Omphalia*) — in wet moss, Serra do Marão between Mesão Frio & Amarante.

Hemimycena mairei (GILBERT) SINGER — in swarms on bare soil beside Rio Tâmega, Amarante.

Hemimycena setipes (Fr.) Singer — roadside grass, Serra do Marão between Mesão Frio & Amarante.

Marasmius capillipes Sacc. — on rotting leaves of *Salix*, beside Rio Tâmega, Amarante.

Amanitaceae

Lepiota naucina (Fr.) Kummer — lawns of Instituto Superior d'Agronomia, Lisboa.

Agaricus bitorquis (Quél.) Sacc. — sandy soil near Rio Tâmega, Amarante.

Agaricus xanthoderma Genev. (*Psalliota*) — under pines, Pinhal de Leiria, west of Marinha Grande; gardens, Monserrate, Sintra; Estufa Fria, Lisboa; lawns, Instituto Superior d'Agronomia, Lisboa, etc.

Coprinaceae

Psathyrella marcescibilis (Britz.) Singer — attached to a fallen stick in deciduous woods, Serra da Estrela.

Panaeolus sphinctrinus (Fr.) Quel. — roadside grass in Serra do Marão, between Mesão Frio & Amarante.

Bolbitiaceae

Conocybe tenera (Schaeff. ex Fr.) Fayod var. *semiglobata* (Kühner) Romagnesi — short turf, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Pholiotina togularis (Bull. ex Fr.) Fayod — in wet moss under *Castanea*, Serra da Estrela.

Agrocybe cylindracea (D. C. ex Fr.) R. Maire (*Pholiota Aegerita*) — on *Populus, Quercus* and other trees, Monserrate, Sintra; near Mangualde; Amarante, etc.

Strophariaceae

Hypholoma ericaeum (Pers. ex Fr.) Kühner — short turf, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Hypholoma fasciculare (Huds. ex Fr.) Kummer — on *Betula*, Amarante-Vila Real road.

Hypholoma udum (Pers. ex Fr.) Kühner — Serra do Marão, between Mesão Frio & Amarante.

Psilocybe coprophila (Bull. ex Fr.) Kummer — on rabbit droppings, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Psilocybe semilanceata (Fr.) Kummer — short turf, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Pholiota gummosa (Lasch) Singer (*Flammula*) — sandy soil beside Rio Tâmega, Amarante.

Cortinariaceae

Hebeloma crustuliniforme (Fr.) Quel. — deciduous woods of Serra da Estrela; under *Abies* etc. at the Casa dos Cantoneiros, Vila Real-Amarante road.

Hebeloma fastibile (PERS. ex FR.) KUMMER sensu KONRAD & MAUBLANC — under *Castanea* near Poço do Inferno, Serra da Estrela.

Inocybe calamistrata (FR.) GILLET — under *Abies* at the Casa dos Cantoneiros, Vila Real-Amarante road.

Inocybe globocystis VEL. — woods beside Rio Tâmega, Amarante.

Inocybe lacera (FR) KUMMER — woods beside Rio Tâmega, Amarante.

Inocybe maculata BOUD. — woods and gardens, Serra da Estrela, Amarante, Monserrate, Sintra.

Alnicola escharoides (FR.) ROMAGNESI — under *Alnus* beside Rio Tâmega, Amarante.

Cortinarius (*Dermocybe*) *cinnamomeus* (L. ex FR.) FR. — deciduous woods, Serra da Estrela.

Cortinarius (*Telamonia*) *hemitrichus* (PERS. ex FR.) FR. — wet ground under *Salix* etc., Viveiros, Amarante-Vila Real road.

Cortinarius sp, near *C.* (*Hydrocybe*) *krombholzii* FR. fide Mr. P. ORTON — under *Castanea* etc., Poço do Inferno, Serra da Estrela.

Galerina clavata (VEL.) KÜHNER — in wet places beside road, Serra do Marão, between Mesão Frio & Amarante.

Galerina muricellospora (ATK.) KÜHNER — in wet places beside the road from Mesão Frio to Amarante.

Rhodophyllaceae

Nolanea fumosella (WINTER) SACC. sensu LANGE — in wet moss beside Amarante-Vila Real road.

Nolanea staurospora BRES. — short grass, Curral das Marias, Serra da Estrela; in deciduous woods south of Manteigas.

Russulaceae

Lactarius obscuratus (LASCH) FR. sensu KÜHNER & ROMAGNESI (= L. *cyathula* FR. sensu LANGE) — under *Alnus* beside Rio Tâmega, Amarante.

Russula fallax (FR.) SACC. — woods beside Rio Tâmega, Amarante.

Paxillaceae

Hygrophoropsis aurantiaca ([WULF.] FR.) R. MAIRE — in short turf, Curral das Marias, Serra da Estrela.

Paxillus involutus (BATSCH ex FR.) FR. — woods beside Rio Tâmega, Amarante; Serra da Estrela south of Manteigas.

Boletaceae

Suillus granulatus (L. ex. FR.) O. KUNTZE subsp. *leptopus* (PERS.) SINGER (= *Boletus bellini* INZ.) — under Pines, lawns of Instituto Superior d'Agronomia, Lisboa.

Boletus reticulatus SCHAEFF. ex. BOUD. — under *Acer* & *Castanea*, Serra da Estrela.

APHYLLOPHORALES

Aleurodiscus botryosus BURT on *Arbutus unedo*, Sintra.
Cyphella tephroleuca BRES. — on dead stems of *Phytolacca* beside Rio Tâmega, Amarante.
Gloeocystidium pallidum (BRES.) von HÖHN. & LITSCH. — on stump, Monserrate, Sintra.
Odontia lactea KARST. — on *Cryptomeria japonica*, Sintra.
Odontia cf. papillosa (FR.) BRES. — sterile material on bark of living *Tristania conferta*, Lisboa.
Peniophora aurantiaca BRES. — Serra da Arrábida.
Peniophora byssoidea (PERS.) von HÖHN. & LITSCH. — on debris of *Pinus pinaster*, Estoril.
Peniophora obscura (PERS.) BRES. subsp. *carbonicola* (PAT.) BOURD. & GALZ. var. *ravida* BOURD. & GALZ. — Serra da Arrábida.
Peniophora pubera (FR.) SACC. — on twigs, Monserrate, Sintra.
Peniophora roumeguerii BRES. — on *Prunus lusitanica*, Sintra.
Septobasidium alni TORREND — on *Fraxinus*, at the Viveiros, Amarante-Vila Real road.
Septobasidium sp. sterile, probably *S. michelianum* (CALD.) PAT. — on *Laurus*, Sintra.
Stereum hirsutum (FR.) FR. — Monserrate etc.

TREMELLALES

Sebacina calcea (PERS.) BRES. — on *Prunus lusitanica*, Sintra.

HYMENOGASTRALES

Rhizopogon luteolus FR. — sandy soil under *Pinus pinaster*, Estoril.

LYCOPERDALES

Lycoperdon ericetorum PERS. — lawns, Instituto Superior d'Agronomia, Lisboa; short grass in Curral das Marias, Serra da Estrela.

SCLERODERMATALES

Pisolithus tinctorius (PERS.) COKER & COUCH — sandy soil under *Pinus pinaster*, Estoril.
Scleroderma geaster FR. — on bare granitic soil near Poço do Inferno, Serra da Estrela.
Scleroderma verrucosum PERS. — Sintra; in short turf of Curral das Marias, Serra da Estrela.

PEZIZALES.

Pezizaceae

Peziza badia PERS. ex. FR. — on bare wet soil near Poço do Inferno, Serra da Estrela.

Humariaceae

Scutellinia hirtella (REHM) O. KUNTZE — on bare wet soil among mosses round a spring, Serra do Marão between Mesão Frio & Amarante.

HELOTIALES

Helotiaceae

Helotium scutula (PERS. ex FR.) KARST. var *menthae* PHILL. on dead stem of *Phytolacca* beside Rio Tâmega, Amarante.

Phialea cyathoidea (BULL. ex. FR.) GILL. var. *albidula* (HEDW. ex. KARST.) REHM – on dead shem of *Phytolacca* beside Rio Tâmega, Amarante.

Hyaloscyphaceae

Dasyscypha apala (BERK. & BR.) DENNIS — on *Juncus*, Serra do Marão between Mesão Frio & Amarante.

PHACIDIALES

Coccomyces dentatus (KUNZE & SCHMIDT) SACC. on *Castanea* — Amarante-Vila Real road.

Naemacyclus niveus (PERS. ex FR.) SACC. — on fallen needles of *Pinus pinaster*, 8 km. S. E. of Mangualde.

Rhytisma salicinum FR. — on *Salix atrocinerea* at the Casa Cantoneiros, Vila Real--Amarante road.

SPHAERIALES

Ophionectria cerea (BERK. & CURT.) ELL. & EV. (Conidial state) – Serra da Arrábida.

Hypoxylon rubiginosum (PERS. ex FR.) FR. -- Serra da Arrábida.

Hypoxylon serpens (PERS. ex FR.) FR. — on *Prunus lusitanica*, Sintra.

Phyllachora graminis (PERS. ex FR.) FUCK. — on *Brachypodium siluaticum*, Serra do Marão.

Trichosphaeria myriocarpa (FR.) PETRAK & SYDOW — Serra da Arrábida.

HYSTERIALES

Hysterographium fraxini (PERS. ex FR.) de NOT. — on *Fraxinus* at the Viveiros, Amarante-Vila Real road.

Endogonaceae

Endogone lactiflua BERK. — wet soil beside Rio Tâmega, Amarante (Confirmed by Dr. L. E. HAWKER).

HYPHOMYCETALES

Acrostalagmus cinnabarinus CORDA – on umbelliferous stem, Amarante-Vila Real road.
Papularia sphaerosperma (PERS. ex FR.) von HÖHN. — on *Arundo donax*, opposite Abrantes.
Trichoderma viride PERS. ex FR. – on decorticated wood. Serra da Arrábida.
Triposporium cambrense HUGHES — on sticks, Sintra.

In addition to the previously known fungi listed above, the banks of the Rio Tâmega yielded a minute Helotiaceous species which has not yet been identified with any described taxon, viz:

Pezizella lusitanica DENNIS spec. nov.

Apothecia sparsa, minuta, substipitata, cupulata demum expansa, subluteola, glabra, 0.4 mm lat.; excipulo ad basim parenchymatice contexto, ad marginem prosenchymatico, hyalino, hyphis ad marginem obtusis, 4 μ. crassis; ascis tereticlavatis,

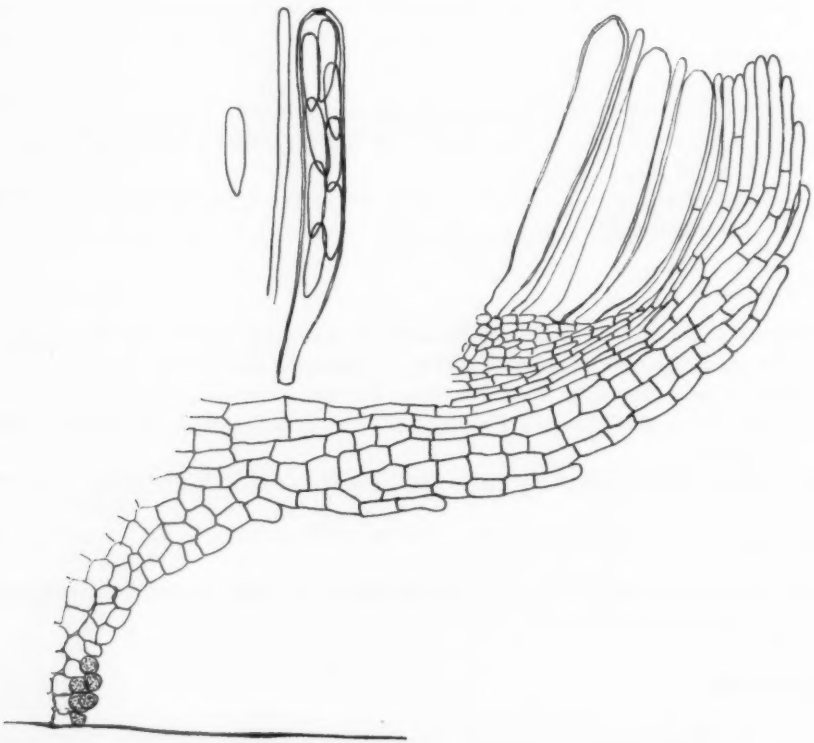


Fig. 1 – Radial section of apothecium of *Pezizella lusitanica* × 660.

65 — 100 × 9 — 11 μ, apice subtruncato-rotundatis, $J+$, octosporis; ascosporis distichis, oblongo-ellipsoideis, rectis, 18 — 19 × 4 μ; paraphysibus simplicibus, filiformibus, apicibus non incrassatis, 2 — 3 μ crassis. Hab. in basi caulium *Osmundae regalis*, Amarante, 18-10-1955.

This attractive little fungus resembles *Mollisia filicum* (PHIL.) PHIL. (= *Helotium amoenum* FAUTREY), from which it differs in its larger asci and spores, the positive iodine reaction of the ascus pore and the thinwalled excipular hyphae. In structure it has much in common with *Helotium herbarum* (PERS. ex FR.) FR. but is much smaller, less downy and has less fusiform nonseptate ascospores.

ACERCA DO COMPORTAMENTO DE *BRYOPHYLLUM DAIGREMONTIANUM* (PDLC) VIVENDO PERMANENTEMENTE EM CONDIÇÕES FOTOPERIÓDICAS DE 12^H LUZ E 12^H DE ESCURIDÃO

(With english discussion and Summary — also the legend of fig. 1)

por

FLÁVIO RESENDE

Instituto Botânico de Lisboa: depart. de fisiologia e genética

(*Recebido em Dezembro 15, 1955*)

ÍNDICE

Introdução 29

Material e Métodos 29

I — A fotoperiodicidade de 12^h L.-12^h E. funcionando como DC e como DL* para o impulso floral 30

a) Como DC 30

b) Como DL 31

II — Diferentes «Habitus» das plantas no estado vegetativo e sua floração sem interacção de DL → DC, mas em permanente fotoperiodicidadade de 12^h L.-12^h E. 31

III — Comportamento dos pseudo-bolbilhos em dia de 12^h L-12^h E. 32

Discusão 33

Resumo 34

Discussion 35

Summary and conclusions 38

Bibliografia consultada 40

---

* Abreviaturas usadas no texto:

DCN — dia curto natural de Lisboa
DLN — dia longo natural de Lisboa
PDN — Plantas de dia neutral
hL-horas de luz
hE-horas de escuridão
LC-luz contínua
NI-noite interrompida
DL -dia longo
DC -dia curto
DLC-dia longo-curto
DCL-dia curto-longo
PDC -Plantas de dia curto
PDL -Plantas de dia longo
PDLC-Plantas de dia longo-curto
PDCL-Plantas de dia curto-longo

INTRODUÇÃO

Conhecem-se hoje 4 tipos diferentes de plantas quanto ao seu comportamento fotoperiódico: PDC, PDL, PDLC e PDCL (1) (RESENDE 1951-54). Parece ainda haver também plantas insensíveis à fotoperiodicidade, i. é., PDN.

Br. Daigremontianum (PDLC) floresce devido à interacção de um tratamento fotoperiódico de DL → DC. O DL tem um limite mínimo de *ca.* 12,^{h}5 L (2) e o DC um limite inferior de *ca.* 3^h L e um limite máximo de *ca.* 11,^{h}5 L. Em 1953 *b* escrevi que o dia de 12^h L era o limite máximo do DC nesta espécie. O estudo posterior feito em pormenor desta fotoperiodicidade mostrou-me porém que ela pode funcionar de DC ou DL conforme as fotoperiodicidades que tenham sido anteriormente dadas às plantas. Se prèviamente as plantas tiverem tido um tratamento de LC, DC com NI ou DL com um fotoperíodo superior 12,^{h}5 L, o tratamento fotoperiódico de 12^h L-12^h E funciona de DC, dando origem a um impulso floral de grau baixo. Se o prévio tratamento for de DC, o tratamento de fotoperiodicidade de 12^h L em ciclos de 24^h pode funcionar de DL, pois, das plantas, que daqui passem de novo a DC, florescem algumas, embora com grau floral baixo (inflorescências folhosas). Comportamento idêntico se observou já em outra PDLC (*Kal. moçambicana*, RESENDE 1953 b pág. 524 § 9). Visto isto, não podemos considerar a fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E em ciclos de 24^h como o limite superior de DC, como fizemos em 1953, mas sim como uma *fotoperiodicidade indefinida, podendo funcionar*, segundo as circunstâncias, *como DL ou como DC* e sendo, em ambos os casos, de baixa acção fotoperiódica, i. é., desencadeadora de estados florais de baixo grau.

Em consequência destas observações resolvemos fazer experiências de *acção permanente desta fotoperiodicidade sobre plantas desta espécie.*

MATERIAL E MÉTODOS

As experiências começaram em 5 de Maio de 1954 e continuam ainda. Foram submitidas a esta fotoperiodicidade plantas de *Bryophyllum Daigremontianum* (R. HAMET et PER.) Brg. de 2 anos de idade, vindas de três tratamentos fotoperiódicos de DL diferentes. Para estas experiências servimo-nos de uma câmara munida de 19 lâmpadas «Daylight» de 40 Wattes cada. As plantas são retiradas da câmara às 8^h da manhã para a intensidade de luz do dia natural numa estufa apenas aquecida de

---

(1) Nos animais conhecem-se até hoje apenas os dois primeiros tipos. É de esperar porém que também aqui se venha a demonstrar experimentalmente a existência dos outros 2 tipos (ADLC e ADCL). A favor disso falam já as observações do «ninhar» dos pássaros só na primavera e não no outono, talvez carácter de DCL e de Artrópodos e Mamíferos sensíveis à acção fotoperiódica apenas no outono, o que indica um carácter de DLC.

(2) São sempre considerados ciclos de 24 horas.

inverno. De verão são introduzidas de novo nas câmaras às 19^h e aí iluminadas até às 20^h. No inverno a iluminação artificial das câmaras começa às 16^h.

Até à data observou-se que, durante um período de 19 meses em permanente fotoperiodicidade de 12^h L e 12^h E, em ciclos de 24^h, as plantas desta espécie mostram um inesperado comportamento.

As experiências foram realizadas só com plantas vindas de condições naturais em Lisboa, recebendo depois os seguintes tratamentos:

1.ª Experiência — 3 plantas foram tratadas durante um mês com LC (4/4 — 5/5/54); 3 plantas tratadas durante um mês com DL de $12,^h5$ L — $11,^h5$ E (4/4 — 5/5/54); e 3 plantas directamente vindas de DLN de Lisboa para as 12^h L — 12^h E. Todas as 9 plantas entraram em 12^h L-12^h E em 5/5/54 e aí permanecem ainda.

Em 6 das 9 plantas em tratamento verifica-se que a fotoperiodicidade 12^h L-12^h E se comporta como DC, pois as plantas devido à interacção DL → DC de 12^h L receberam impulso floral de grau baixo (fig. 2 a-d cf. RESENDE 1953 b). As restantes 3 plantas adquiriram nas 12^h L o «habitus» de roseta típico do estado vegetativo em DC (figs. 4, 5). O resultado aqui obtido foi idêntico ao obtido por mim em 1952 pela interacção LC → DC de 8^h L (cf. fig. 11 de RESENDE 1953 b), em que, de 10 plantas em tratamento duas receberam um fraco impulso floral de grau 1, e 8 plantas adquiriram o «habitus» de roseta (= estado vegetativo em DC).

2.ª Experiência — em 22/7/54 foi repetida a experiência; agora só com 2 grupos de plantas. Foram tomadas 10 plantas de idade idêntica às da 1.ª experiência. 5 Plantas foram submetidas a luz continua do dia 21/6 — 22/7/1954; depois colocadas em fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E; 5 plantas vieram de DLN de Lisboa para a fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E directamente a 22/7/1954. Destas 10 plantas 7 receberam um impulso floral de grau 1 (esticamento com brácteas grandes e sem bolbilhos), 3 ficaram com o «habitus» de roseta (figs. 2-4).

3.ª Experiência — Em 15/12/1954 foram colocadas mais 20 plantas em 12^h L-12^h E: 10 vindas de DC com NI (= DL) e 10 vindas de DCN de Lisboa.

I — A FOTOPERIODICIDADE DE 12^H L.-12^H E. FUNCIONANDO COMO DC OU COMO DL PARA O IMPULSO FLORAL

Agora vamos ocupar-nos apenas das 13 plantas com o impulso floral de grau baixo para tratarmos adiante, no § II, das 6 plantas que adquiriram o «habitus» em roseta nas 2 primeiras experiências.

a) *Como DC*

Como dissemos, no capítulo de «Material e Métodos», nas 2 primeiras experiências obtiveram-se 13 plantas, que, vindas de DL para 12^h L-12^h E, realizaram um

impulso floral de *grau baixo*, i. é., não arrosetaram, mas mantiveram o esticamento de DL que se continuou em «habitus» floral (figs. 2-3).

As brácteas neste grau baixo de impulso floral são grandes, quase do tamanho de folhas, mas diferentes delas pelo facto de não formarem bolbilhos, nem terem diferenciado a aba da base perpendicular ao pecíolo (fig. 6 setas).

A 20/10/1954 passaram para DCN de Lisboa 6 daquelas 13 plantas: 4 da primeira experiência e 2 da 2.ª. As restantes 7 plantas continuaram em 12^h L-12^h E.

As 6 primeiras plantas ràpidamente passaram, em DCN de Lisboa, a um grau de floração 100% (fig. 3). Nota-se um desenvolvimento mais rápido nas da 2.ª experiência do que nas da 1.ª experiência. A razão tem de estar na maior quantidade de DL que as plantas da 2.ª experiência receberam antes de passarem às 12^h L-12^h E.

As 7 plantas, que permaneceram em 12^h L, aumentaram também o seu grau floral, durante o inverno, atingindo algumas o grau 3 (fig. 2 e-g). Nenhuma passou a 100% floral.

Nas 10 plantas que em 15/12/1954 (3.ª experiência) passaram de DC com NI a 12^h L – 12^h E, verifica-se em 1/2/55 formarem algumas plantas primórdios de inflorescência e outras arrosetarem (cf. Experiência 1.ª e 2.ª). As outras 10 vindas de DC para as 12^h L passaram algum tempo depois a comportar-se identicamente às da 1.ª e 2.ª experiências (v. fig. 4) e às que arrosetaram nesta 3.ª experiência.

b) *Como DL*

Quatro plantas com «habitus» de DL (= entrenós mais longos e folhas novas com bolbilhos) adquirido em dias de 12^h L foram passadas, em Setembro de 1955, para DCN de Lisboa. Esta interacção: Dia de 12^h L → DCN de Setembro-Outubro em Lisboa deu origem a um impulso floral baixo de graus 1 e 2.

II – DIFERENTES «HABITUS» DAS PLANTAS NO ESTADO VEGETATIVO E SUA FLORAÇÃO SEM INTERACÇÃO DE DL → DC, MAS EM PERMANENTE FOTOPERIODICIDADE DE 12^H L - 12^H E

As 6 plantas, que adquiriram o aspecto de roseta em dia 12^h L-12^h E, passados alguns meses nestas mesmas condições fotoperiódicas, começaram a mostrar aspectos diferentes umas das outras: em Novembro de 1954 as 3 plantas da 1.ª experiência (pl. N.os 1, 2, 3) mostravam tendência de alongamento dos entrenós, mais pronunciada numa que nas outras 2 plantas, enquanto as 3 plantas da 2.ª experiência (pl. N.os 4, 5, 6) continuavam em roseta. Uma das plantas da 1.ª (pl. N.º 1) foi colocada (pelo período de 1 mês), durante o fotoperíodo, num local da estufa com intensidade de iluminação maior que o local onde se mantiveram as outras 2 plantas (pl. N.os 2, 3). No decorrer dos meses seguintes observou-se que a planta colocada em melhores condições de luminosidade continuava a alongar os entrenós e a formar pseudo-

-bolbilhos nas folhas novas («habitus» das plantas desta espécie em DL) enquanto que as 2 plantas, que durante 1 mês estiveram em condições de mais baixa intensidade de iluminação (pl. N.os 2, 3) continuavam em roseta. Depois foram mantidas todas as 6 plantas nas mesmas condições de luminosidade durante o fotoperíodo. Durante o ano foram *todas as plantas assincrónica e lentamente passando a adquirir um habitus* de *DL*.

Em 19/1/55 notamos que a pl. N.º 1 mostrava primórdios de inflorescência (1). A planta continuou nesta fotoperiodicidade e desenvolveu uma inflorescência folhosa (grau floral 1 – cf. Resende 1953 b, pág. 513 nota, e fig. 3 *in* Plate I).

Em 20/10/1955 a pl. N.º 2 mostrava também primórdios de inflorescência. Esta inflorescência mostrou-se de grau floral mais elevado do que o da pl. 1: inflorescência folhosa com botões visíveis, pelo menos grau floral 2 ou talvez mesmo 3 (cf. Resende 1953 b pág. 451). No momento em que escrevo esta nota mais 2 plantas parecem começar a mostrar indícios de floração.

Verifica-se portanto que a *permanência longa de plantas desta espécie numa fotoperiodicidade constante de 12h L — 12h E as leva à floração. As plantas mostram portanto permanentemente na mesma fotoperiodicidade três «habitus» diferentes: «habitus» de DC, «habitus» de DL e «habitus» floral,* o qual parecia só ser possível obter-se pela interacção do DL → DC (Resende 1951-53), ou pela acção dum «partnair» de enxerto (Resende 1954 a, 1955).

III—COMPORTAMENTO DOS PSEUDO-BOLBILHOS EM DIA DE 12H L-12H E

Como já dissemos (pág. 31-32) pertence ao comportamento das plantas nesta fotoperiodicidade o adquirirem «habitus» de DL. A este «habitus» pertence a *formação normal de «bolbilhos»* (2) *nas folhas novas* (cf. figs. 4 a, b).

---

(1) Os primórdios florais nestas plantas reconhecem-se macroscopicamente pelo aspecto tripartido do vértice terminal e pelo esbranquiçado das folhas novas. Esta clorose é de intensidade variável de planta para planta e às vezes não se verifica macroscòpicamente (Resende 1948). Duma maneira geral é, porém, este sintoma de rarefacção dos pigmentos (verdes e não verdes, principalmente um pigmento antociânico muito abundante nesta espécie no estado vegetativo) que mais precocemente nos indica a entrada da planta em estado floral, pois se observa *mais cedo do que qualquer outro aspecto, mesmo microscópico do vértice terminal.*

Como desde há muito tempo temos observado, as plantas que florescem parcialmente (cf. p. exp. Resende, 1950, figs. 22, 23, 30; 1955, fig. 8), embora todo o indivíduo se tenha sempre mantido nas mesmas condições, só mostram a rarefacção de pigmentos nos ramos que florescem (Resende 1948). Como a rarefacção dos pigmentos é sincrónica com um notável estiramento dos entrenós – típico também da iniciação floral nesta espécie, – temos que este acontecimento (floração) determina nestas plantas o aspecto geral do estiolamento. A floração inicia-se assim logo com uma acção delecteria sobre as funções de nutrição. Deve ser a permanência desta acção, assim como a maior concentração de substâncias nativas antiauxinicas que determinam a letalidade das plantas floridas totalmente ou dos orgãos floridos, nas plantas parcialmente florecidas (cf. Resende 1951 b, Resende & Viana 1952).

(2) A formação de pseudo-bolbilhos só é controlada fotoperiodicamente quando as folhas estão ligadas à planta (Resende 1954 b; Kröner). Mais um facto demonstrativo do «cooperação folha –vértice vegetativo» na percepção fotoperiódica (cf. Resende 1955, págs. 291 e Est. III).

Depois, *sem que se varie a fotoperiodicidade*, entram as plantas, que adquiriram «habitus» de DL, lentamente em estado floral. Este estado é caracterizado normalmente nesta espécie pela não formação de pseudo-bolbilhos nas brácteas (Resende 1954 b, c). Isso se verifica aqui também.

Um comportamento novo encontramos, porém, em 1 planta: *a formação abundante de «bolbilhos» nas folhas novas sem que a planta mostre entrenós distendidos*(1) (fig. 7).

Nesta planta observa-se um «habitus» vegetativo de DC (= entrenós muito curtos) e, ao mesmo tempo, um «habitus» vegetativo de DL (= desenvolvimento intenso de «bolbilhos» nas folhas novas).

Em DC mostra esta espécie às vezes pseudo-bolbilhos nas folhas velhas de plantas vegetativas (Resende 1953 pág. 522 § 3(2) Kröner 1955). Isso não se verifica nesta única planta que até agora observamos com este «habitus» de mistura de caracteres de DL e DC. É natural porém, que, no decorrer das experiências, essas plantas se venham a observar, i. é., plantas com «bolbilhos» nas folhas novas e velhas e umas com entrenós curto e outras com eles longos.

DISCUSSÃO

Mostram as experiências, que atraz se descrevem, com *Br. Daigremontianum* e ainda o que já se comunicou a respeito de *Kal. moçambicana* (Resende 1953 b pág. 524), que, nas PDLC há uma fotoperiodicidade, no limite do DC para o DL, que tem — tanto para a floração como para a formação de pseudo-bolbilhos e para o desencadear das outras características vegetativas gerais dos «habitus» de DC e DL — poderes misturados de DC e de DL. Assim as plantas podem apresentar: 1.° — «habitus» vegetativos com mistura de caracteres de DL e caracteres de DC. 2.° — «habitus» floral de grau floral baixo, o que indica que a *mesma fotoperiodicidadade tem poderes de DL e DC*, embora de fraca intensidade cada um (figs. 5, 6) 3.° — parece das experiências já realizadas poder concluir-se que a intensidade de iluminação e a temperatura mais elevadas reforçam as características de DL desta fotoperiodicidade, e, pelo contrário, as temperaturas e intensidades de iluminação mais baixas reforçam as suas características de DC.

---

(1) A este «habitus» vegetativo intermediário respeitante a pseudo-bolbilhos corresponderia também um «habitus» de floração intermediária: existência de flores sem distensão dos entrenós (cf. pág. 32 nota). Casos desses foram já observados por Lang & Melchers (1943); Harder & Springorum (1948); Resende (1950, 1953 b). Nas 2 plantas floridas, agora neste dia de 12h L, não há ainda flores desenvolvidas.

Apesar do baixo grau floral destas 2 plantas, os entrenós são bastante distendidos (figs. 5b, 6). Elas não se mostram casos idênticos aos atrás citados.

(2) As folhas velhas de plantas no estado floral mostram muitas vezes «bolbilhos», tanto em DC como em DL. Estes formam-se nestas plantas com tanto mais abundância quanto menor for a intensidade de iluminação nas folhas (Resende 1954 c).

Em permanência anual nesta fotoperiodicidade, coisa que a natureza realiza nas regiões equatoriais, serão desencadeadores de variações anuais do aspecto vegetativo das plantas e da sua floração, não factores fotoperiódicos, como sucede nas zonas temperadas do Globo — em que estas plantas tem a sua época floral no Outono, quando os dias passam de longos a curtos, — mas sim as variações de intensidade de iluminação no fotoperíodo (1) e as variações de temperatura no escotoperíodo.

— É de esperar que o mesmo comportamento se verifique com as PDCL. —

Atendendo portanto que estas plantas podem florescer numa fotoperiodicidade constante com limites superior e inferior, temos que concluir que estas espécies se podem comportar *como PDC de limites superior e inferior muito próximos* (= plantas de dia médio — ALLARD 1948), talvez de 3/4, 1/2 ou 1/4 de hora de diferença entre os dois limites, em *Br. Daigremontianum*, visto que 11,^{h}5 L-12,^{h}5 E está verificado ser nitidamente DC e 12,^{h}5 L-11,^{h} E ser nitidamente DL (cf. figs. 2b, 3c).

RESUMO

1. — *Br. Daigremontianum* (PDLC) apresenta «habitus» vegetativos diferentes conforme a fotoperiodicidade: em dia ultra-curto ($< 3^h$ luz) as plantas mostram o «habitus» que se vê na fig. 1 ESDH; em DC (3^h L — $11{,}5^h$ L) o «habitus» da fig. 1 SDH; em DL ($> 12{,}5^h$ L) as plantas têm o «habitus» que mostra a fig. 1 LDH. A floração não se desencadeia nem em DC, nem em DL, nem em Dia ultra-curto permanentes, mas sim devido à interacção DL → DC.

A fotoperiodicidade limite entre DC e DL ($\pm 12^h$ L — talvez entre $11\ ^3/_4{}^h$-$12\ ^1/_4{}^h$) mostra porém características conjuntas de DC e DL (§ I, figs. 1, 5-7). A permanência das plantas nesta fotoperiodicidade determina lentamente o desencadear sequente dos «habitus» de DC, de DL e floral (§ II, figs. 1, 4-7). Nesta fotoperiodicidade tem *Br. Daigremontianum* um comportamento de PDC com os limites superior e inferior do fotoperíodo muito próximos ($\pm$ de 1/2 hora), i. e., comporta-se como planta de dia intermédio (ALLARD).

2. — Estas experiências demonstram mais uma vez que o desencadear floral se deve a um *equilíbrio específico* entre dois tipos antagónicos de constelações hormonais (RESENDE 1949a 1953b, FISHER & LOOMIS 1954), nenhuma delas específica para o estado floral (RESENDE, cf. SÖDING), pois actuando cada uma isoladamente desencadeiam apenas «habitus» vegetativos (habitus vegetativo de DC e habitus vegetativo de DL — cf. fig. 1).

---

(1) Experiências ainda em curso mostram também que *Br. Fedtschenkoi* é uma PDLC quando o fotoperíodo tem a intensidade de iluminação das estufas de Lisboa e se comporta como PDC quando o fotoperíodo tem a intensidade de iluminação do ar livre de Lisboa no verão (cf. *Perilla*, ZEEUW).

O actuar conjuntamente das 2 constelações nas fotoperiodicidades limites (12^h L-12^h E) ilucida-nos sobre a natureza das acções fotoperiódicas das PDL e PDC, onde o equilíbrio das duas constelações hormónicas não é tão evidente.

3. — O aparecimento assincrónico dos diferentes habitus vegetativos e de iniciações florais em grupos de plantas tratadas durante 19 meses nas mesmas condições fotoperiódicas de 12^h L-12^h E (figs. 1, 4-7), mostra também, que, contràriamente ao que anteriormente pensei (RESENDE 1948b, 1949b, 1950), o ritmo endonómico anual em nada parece contribuir para a floração e formação de pseudo-bolbilhos nesta espécie de *Bryophyllum* (cf. RESENDE 1953b pag. 508-509).

4. — Em todas as experiências respeitantes à floração que temos realizado desde 1946 (cf. RESENDE 1948a), temos sempre observado que em *Bryophyllum* e *Kalanchoë* em geral, *Br. daigremontianum* em particular, o primeiro sintoma de iniciação floral consiste em rarefacção dos pigmentos. O autor pensa ser esta clorose a causa do estado letal produzido pela floração em *Br. daigremontianum* (v. pág. 32).

DISCUSSION

The above experiments with *Br. daigremontianum* (LSDP)* and also previous ones with another LSDP — *K. moçambicana* (RESENDE, 1953b, pág. 524), show that for these plants there exists, at the borderline between SD and LD (more or less 12 h. L-12 h. D in cycles of 24 h.), a photoperiodicity which, in interaction with the right LD and the right SD, behaves respectively as SD (cf. pag. 30 § *a*, fig. 2) and as LD (cf. pag. 31 § *b*) with a weak photoperiodical power. Moreover, when the plants remain a long time under 12 h. L-12 h. D photoperiodical conditions, *this photoperiodicity* alone, i. e., without interaction with right LD or SD, produces an intermingling of SD and LD effects. It affects flowering, pseudobulbil (=plantlets of the leaves) formation and induction of other vegetative characteristics of SD and LD «habitus» (figs. 4-7, cf. fig. 1).

Thus, these plants may show when they remain permanently under 12 h. L-12 h. D photoperiodic conditions (cycles of 24 h.):

1. — wether SD vegetative «habitus» or LD vegetative «habitus» (figs. 4 a-d), and also mixed SD and LD «habitus» (fig. 7);

---

* Abrev. used in text:

LSDP — Long-Short Day Plants
SLDP — Short-Long Day Plants
ESDH — Extreme-Short Day Habitus
SDH — Short-Day Habitus
LDH — Long-Day Habitus
hL — hours Light
hD — hours Darkness
SD with ID — Short-Day with Interrupted Darkperiod with 1-2 light-hours.

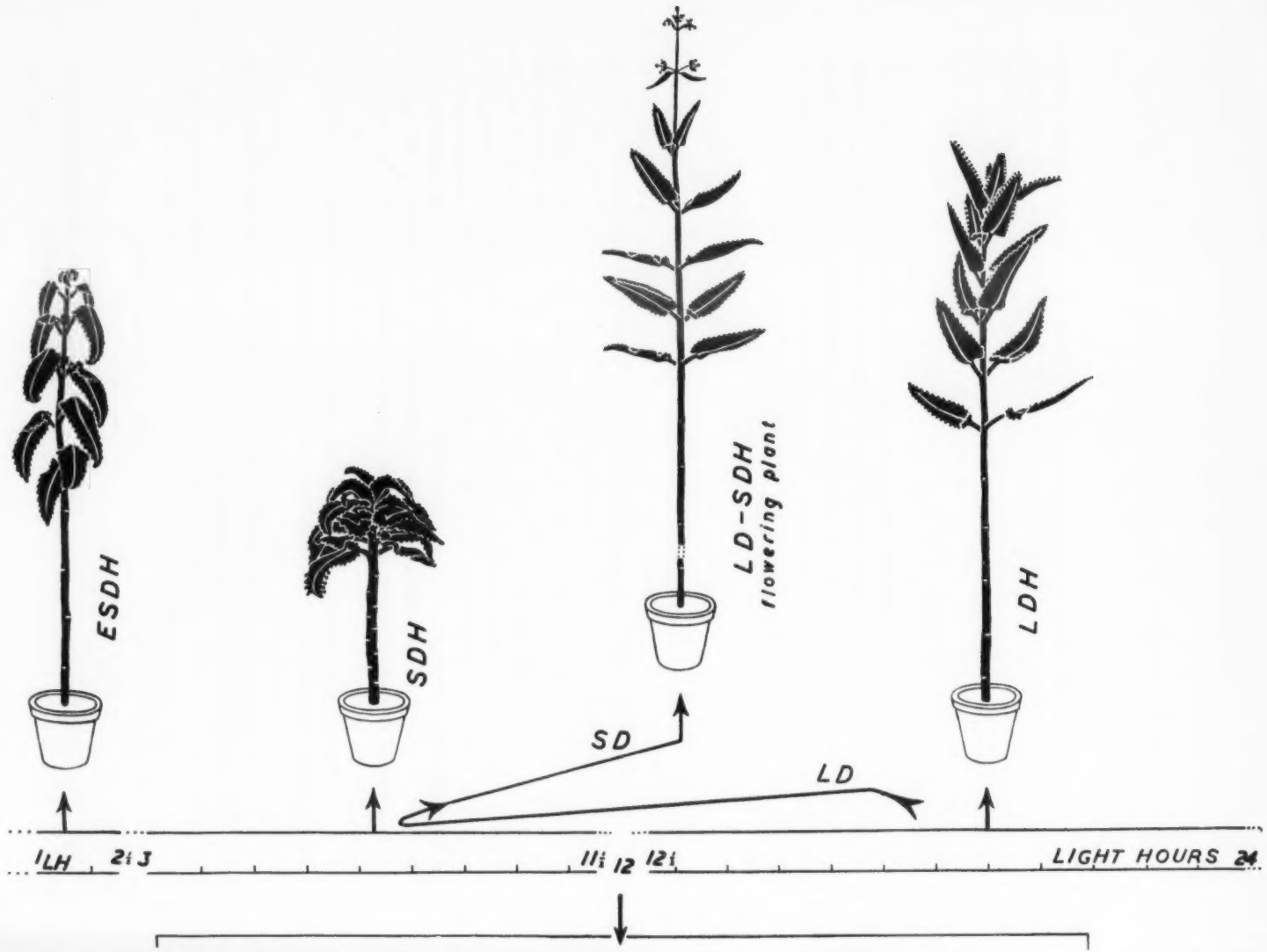

ESDH
SDH
LD-SDH
flowering plant
LDH
SD
LD
1LH
2½
3
11½
12
12½
LIGHT HOURS
24

Fig. 1 — *Bryophyllum Daigremontianum* (R. Hamet et Perr) Brg. *4 upper figures*: ESDH — Aspect of plant in permanent extreme short day, i. e., photoperiod less than 3 hrs (24^{h} cycles always): Plants partly etiolated = internodes rather distended, leaves lacking pseudo-bulbils and with hiponastia of terminal 5/6 of blade, which is bent downwards at an angle; diminished pigmentation especially in new leaves and root formation at the internodes. Plants do *not flower either in this photoperiodicity or through its interaction with LD or SD.* SDH — Aspect of plant in SD (3^{h}-11,^{h}5 L): very short internodes, short-petioled leaves, twisted blades with edges turned down, well developed shield at blade base, deeply pigmented leaves with very sharply outlined anthocyanin patches (chocolate coloured). No pseudo-bulbils on new leaves but frequent on old ones (Resende 1953 b, Kröner 1955). *Plants in this photoperiodicity do not flower:* the A. has maintained specimens in the vegetative state, in SD, *since 1950 without the slightest sign of flowering.* LDH — Aspect of plant in LD (>12,^{h}5 L) or in SD with ID: distended internodes, long-petioled straight bladed leaves, shield at blade base less developed than in SD, less pigmentation of leaves than in SD, intense development of pseudo-bulbils in new leaves. — Sometimes, at high intensity illumination, the pseudo-bulbils themselves develop (on their little new leaves) a further layer of pseudo-bulbils and these, sometimes, still another one (2 «storied series); this shows that the plant has a capacity for assexual reproduction from the very beginning, well before separation from the mother plant — *Plants do not flower in this photoperiodicity* — specimens have been *maintained vegetative in LD and SD with ID since 1950.* LD → SDH (floral

see page 89

2. — a low floral degree «habitus» (figs. 5, 6), indicating that this photoperiodicity has weak LD and SD powers;

3. — enhanced LD characteristics at higher light intensities and temperatures, and enhanced SD characteristics at lower ones.

In the case of a natural permanence in this photoperiodicity (which occurs in the tropics) the induction of annual variations in the vegetative aspect of the plants and in their sexual and vegetative reproduction (flowering and pseudobulbil formation) will be only due to variations of light intensity in the photoperiod (1) and of temperature in the skotoperiod. These induction factors are not of photoperiodic origin such as they are in temperate climates where the above plants flower in Autumn (when LD is followed by SD) and form pseudobulbils on young leaves in Summer (in LD).

— It is likely that this behaviour will be obtained also with SLDP. —

In view of the fact that these plants *are able to flower* in a constant photoperiodismus (with an upper and lower limit), we may consider them (when they remain under these special conditions) *as SDP with a very narrow margin between the upper and lower limit* (= intermediate day plants — ALLARD). This margin is probably of the order of $^3/_4$, $^1/_2$ or even $^1/_4$ of an hour in *Br. daigremontianum* — for at 11.5 h. L-12.5 h. D it is clearly SD and at 12.5 h. L-11.5 h. D, clearly LD.

SUMMARY and CONCLUSIONS

1. *Br. daigremontiannm* (LSDP) shows different vegetative habitus according to photoperiodicity: — ultra-short days (< 3 h. L) give rise to the «habitus» of fig. 1ESDH, short days (3 h. L-11.5 h. L) the «habitus» of fig. 1SDH, and long days (>12.5 h. L) the «habitus» of fig. 1LDH. Flowering does not take place either in permanent extreme-short days, SD or LD, but only with the interaction LD → SD (cf. RESENDE, 1951a-1953b).

a — The photoperiodicity limit between SD and LD (more or less 12 h. L — probably between 11 $^3/_4$ h. and 12 $^1/_4$ h. L) — shows, however, mixed SD and LD characteristics (§ I and fig. 2) (cycles are always of 24 h.).

b — The prolonged permanence of the plants in this SD-LD bordeline photoperiodicity slowly induces the SD «habitus» followed by that of LD (and sometimes a «habitus» with mixed LD and SD characteristics — fig. 7) and than sometimes a floral «habitus» of low floral degree (§ II and figs. 5, 6)

---

(1) Present unfinished experiments show that *Br. Fedtschenkoi*, a quantitative LSDP, behaves as LSDP when the photoperiod has the Lisbon greenhouse light intensity, but it may behave as a SDP when the intensity of light is that of the open air of Lisbon (cf. *Perilla*, Zeeuw.).

At this photoperiodicity the behaviour of *Br. daigremontianum* is therefore that of a SDP with very proximate upper and lower limits (more or less $^1/_2$ h. difference), i. e., it behaves something like an intermediate day plant (ALLARD).

2. The experiments also show that floral impulse is originated by a *specific balance* between two types of antagonic hormonal constellations (RESENDE 1949 a--1953 b, FISHER & LOOMIS 1954). *Neither of these is specific* for the floral state (RESENDE, cf. SÖDING) for, when they act singly, only vegetative «habitus» are produced (SD vegetative habitus and LD vegetative habitus — cf. fig. 1).

The joint action of the two hormonal constellations, at the photoperiodicity limit (12 h. L-12 h. D), in the above mentioned LSDP, helps to explain the nature of photoperiodic action on SDP and LDP, where the balance of the two hormonal constellations is not so evident.

3. The assynchronic appearance of the different vegetative «habitus» and of floral initiation in plants of groups submitted during 19 months to the same photoperiodical conditions (12 h. L-12 h. D) shows also that, contrary to the author's former opinion (RESENDE 1948 b, 1949 b, 1950), the annual endonomic rhythm does not seem to contribute towards flowering and pseudo-bulbil formation in *Br. daigremontianum* (cf. RESENDE 1953 b pag. 508-509 and here legend of fig. 1).

4. In all experiments carried out since 1946 the author has always observed that with *Bryophyllum* and *Kalanchoë* in general, and *Br. daigremontianum* in particular, the first sign of floral initiation is a diminished pigmentation (RESENDE 1948 a). He believes this chlorosis to be the cause of lethal state (RESENDE, 1951 b; RESENDE & VIANA) produced by flowering in *Br. daigremontianum* (cf. page 32, note).

«habitus», resulting from the interaction LD → SD). Flowering is induced through the interaction LD → SD. The floral «habitus» of plants maintained either in SD or LD, presents more distended internodes than that of vegetative plants in LD (only when floral impulse is weak are floral internodes short in SD — cf. RESENDE 1953 b, fig. 8). Bractea differ from leaves by *absence of base shield*, smaller size (decreasing with proximity to flowers and with increasing floral degree) and absence of pseudo--bulbils (in normal conditions of light intensity — RESENDE 1948 a - 1954 c); pigmentation of leaves is less than in LD.

3 lower figures: plants maintained permanently at 12h L-12h D: First figure (left to right) — a SD aspect that plants may present, at this photoperiodicity, for months; if they come from SD conditions they mantain this «habitus» for a long while; if they come from LD they either flower through interaction with the 12h L-12h D photoperiodicity, which functions as SD (cf. fig. 2), or they change, in this photoperiodicity, to this typical SD vegetative habitus (cf. text pg. 31-32). *Second figure* — habitus acquired after some months in 12h L-12h D, i. e., a LD «habitus» in the upper portion of the plant but with less distended internodes. Some of these LDH plants gradually acquire a floral state of low degree (*third figure* — cf. fig. 6 b, c), others regress to SDH and others develop mixed LD and SD «habitus» (cf. with fig. 7). *From SD habitus, plants do not change directly to the floral state* (cf. RESENDE 1955 — grafts). The change of vegetative «habitus» and the passage to the floral state are determined, under these permanent 12h L-12h D photoperiodicity conditions, by slight variations in light intensity and temperature (cf. text).

BIBLIOGRAFIA

ALLARD, H.

1938 *Complete or partial inhibition of flowering in certain plants when days are too short or too long.* J. Agre. Resear. **57**, 775.

FISHER, J. E. & W. E. LOOMIS

1954 *Auxin-Florigen Balance in Flowering of* Soybean. Science, **119**, 71.

HARDER, R. & B. SPRINGORUM

1947 *Beobachtungen über Metaplasin-und Blühhormonwirkungen bei Rubdeckia.* Biol. Zentralb. **66**, 147.

KRÖNER, E.

1955 *Experimentelle Beiträge zum Photoperiodismus der vegetativen Vermehrung der Gattung* Kalanchoë. Flora, **142**, 400.

LANG, A. & G. MELCHERS

1943 *Die photoperiodische Reaktion von* Hyoscyamus niger Planta, **33**, 653.

RESENDE, F.

1948a *Floração e estiolamento em* Bryophyllum. Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.) **1**, 202.

1948b *Suculentas Africanas X — Auxin and the floral initiation.* Portug Acta Biol. (*A*), **2**, 251.

1949a *Auxin and Antiauxin, the hormones responsibles for the change of the vegetative into floral Phenotypes.* Bol. Soc. Cien. Nat. (2.ª S.), **2**, 174.

1949b *Oscillation of auxin-Level during the year and the flowering in Bryophyllum.* Portug. Acta Biol (*A*), **2**, 373.

1950 *Contribution to the Physiology of Development of the Inflorescence and of the single Flower* (Bryophyllum *and* Kalanchoë). Portug. Acta Biol. (*A*), Goldsch 729.

1951a *Fotoperiodismo e ritmo anual, sua interacção* Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.), **3**, 269.

1951b *Diferenciações letais.* Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.), **3**, 223.

1952 *Long-short day Plants.* Portug. Acta Biol. (*A*), **3**, 318.

1953a *Plantas de «Dia Curto-Longo».* Bol. Soc. Ci. Nat., (2.ª S.), **4**, 209.

1953b *Acerca do impulso floral em Plantas de Dia «Longo-Curto» e Plantas de Dia «Curto-Longo»* Rev. Fac. Ci. Lisb. (2.ª S.) — C — **3**, 447.

1954a *Transmission of the floral state from an «Epibiont-inflorescence» (SDP) to a vegetative Hypobion (LSDP) in I.D.* Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.), **5** 70.

1954b *Variabilidade fenenotìticamente determinada na fisiologia do desenvolvimento dos pseudo-bolbilhos* («Bryophyllum») Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.), **5**, 78.

1954c *Vegetative and flowering leaf-plantlets at short daylength* (Bryophyllum). Proc. Ist. Int. Photob. Congr. Amsterdam. In press.

1955 *Gradação floral e comportamento das PDLC na transmissão do estado floral entre «Donor» e «Acceptor»* (Bryophyllum e Kalanchoë). Portug. Acta Biol. (A), **4**, 272-296.

RESENDE, F. & M. J. VIANA

1952 *Some effects of synthetic auxins and antiauxins on the floral state.* Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., (2.ª S.), **4**, 74.

SÖDING, H.

1952 *Die Wuchsstofflehre.* Stuttgart. Georg Thi, eme Verlag.

ZEEUW, D. DE

1953 *Flower initiation and light intensity in* Perilla. Proc. Kon. Nederl. Akad. v. Wetensch. S C., **55**, 701.

ESTAMPAS

LEGENDA DA ESTAMPA I

Fig. 2* — *Bryophyllum daigremontianum* (R. Hamet et Perr.) Berg. *a* — *d* Fotos mostrando plantas com um estado floral de grau 1, i. e., distensão do caule em DC, com brácteas grandes, sem pseudo-bolbilhos, mas ainda com pequena *aba* na base (Cf. Resende 1953 b, fig. 11, pl. 1,3).

Tratamento: *a* — DN até 3/4/1954 (o comprimento do DN em Lisboa em 22 de Março é de 12^h,11 e em 1 de Abril é de 12^h,36 — cf. Tabela em Resende 1955 pág. 278); LC em 5/4/1954; 12^h L-12^h E de 5/5/1954 até à *data das fotos;* *b* — DN até 9/4/1954; DL de 12^h,5 L em 10/4/1954; 12^h L-12^h E de 5/5/1954 até à *data das fotos;* *c* — DN até 4/5/1954; 12^h L-12^h E de 5/5/1954 até à *data das fotos;* *d* — DN até 4/5/1954; 12^h L-12^h E de 5/5/1954 até 5/6/1954; 6/6/—22/7/54 em DN; de 22/7/1954 até à *data das fotos* de novo em 12^h L-12^h E. *Data das fotos* 29/11/1954 Estas plantas, que permanecem durante meses com o estado floral de grau 1 começaram a mostrar ramificações florais (não visível nas fotos) i. é., um grau floral mais elevado, de 10 a 25/11/1954. As inflorescências ramificadas que daqui se desenvolveram, eram folhosas e mostravam um grau floral entre 2 e 3.

e — *g*. Plantas que passaram a 12^h L-12^h E só em 22/7/1954. Desde essa data até à data das fotos sempre em 12^h L — 12^h E. Em virtude de maior quantidade de DL (DN do verão até 22 de Julho e algumas plantas ainda com 1 mês de LC) interaccionando com a fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E, as plantas, que receberam, como as de *a* — *d*, um impulso grau 1, passaram mais cedo a mostrar ramificações florais (1 a 10/11/1954) i. é., aumento de grau floral. A diferença na data do aparecimento destas ramificações é suficiente para que elas aqui já se possam ver na foto. *Data da foto: 29/11/1954* *Tratamento:* e, g; DN até 21-6-1954; LC 21-6-1954; 12^h L-12^h E 22-7-1954 até à data da foto; *f*: DN até 21-7-1954; 12^h L-12^h E 22-7-1954 até à data da foto; como nos casos *a*—*d* formaram estas plantas também inflorescências folhosas de grau 3. Ressaltam daqui os 3 seguintes factos: 1. que a mesma fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E tem uma acção de DC mais enérgica se for precedida por um DL mais duradoiro. 2. que, para a mesma duração de DL, não são perceptíveis as diferenças que deviam causar no impulso floral a diferença de duração do fotoperíodo: as acções dum DL de 12^h,5 L apenas ou LC durante um mês são idênticas (cf. foto *a* com *b*). 3. tal como em permanente DC ou permanente DL um pequeno impulso floral aumenta de grau floral (Resende 1953 b, pág. 523 § 7), o mesmo sucede em permanente fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E. Esse aumento de grau floral apareceu porém só em Novembro, talvez pelo diminuir da intensidade de iluminação e temperatura, o que dá à fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E características mais acentuadas de DC. Todavia o continuar em 12^h L não deixa realizar inflorescências de grau superior a 3.

---

* Os desenhos da fig. 1 foram realizados pela Sr.ª Dr.ª Maria José Viana; as fotos de todas as outras figuras pelo Sr. Manuel Manarte; a ambos os nossos agradecimentos.

a *b*

c *d*

e *f* *g*

Fig. 2

LEGENDA DA ESTAMPA II

Fig 3 — *B. daigremontianum. As 4 fotos são também de 29-11-1954.* Estas fotos, tiradas na mesma data das fotos da fig. 2, mostram-nos que plantas do mesmo grupo das plantas *a—d* da fig. 2 e do mesmo grupo das plantas e-*g* da fig. 2, tiradas para DC natural de Lisboa a 20-10-1954, florescem normalmente nas estufas aquecidas (v. tab. de temperaturas em Resende 1953 b) do nosso Jardim e com o mesmo grau floral 100% do controle (fig. *g*), apenas mais atrasados. Como era de esperar estão mais adiantadas as plantas *e — f* do que as plantas *a—d*; as primeiras são do grupo *e—g* da fig. 2 e as segundas do grupo *a—d* da fig. 2. Tomando as figs. 2 e 3 em conjunto, e reparando que as fotos são todas do mesmo dia, tem de se concluir: 1 que, como já dissemos na fig. 2, a fotoperiodicidade 12h L -12h E tem um poder de DC mais próximo do *óptimo quando é precedida dum DL mais duradoiro* (fig. 2 *e-g*; fig. 3 *e-f*) 2. que a fotoperiodicidade de 12h L-12h E interacciona com DL de maneira *a dar um impulso floral 100%, que só se realiza porém em DC verdadeiro!* Continuando as plantas em 12h L-12h E, a realização da inflorescência é muito morosa (cf. fig. 2 com fig. 3) e nunca se realiza 100%. Assim, para o mesmo DL *podemos deixar realizar maior ou menor quantidade floral; e, para a realização da mesma quantidade floral 100%, podemos suster a sua realização* pelo emprego adequado da fotop. 12h L-12h E (cf. as fotos entre si). Este reconhecimento pode ter em floricultura grande utilidade

Tratamento: a-b DN até 4-5-54; 12h L-12h E de 5-5-54 até 20-10-54; DN de 20-10-54 até à data das fotos. Ramificações florais visíveis a 10-11-54; *c-d* DN de 20-10-54 até à data da foto; indícios de ramificações da inflorescência 10-15-11-54. *e-f*: DN até 21-6-54; LC em 22-6-54; 12h L-12h E 22-7-54; DN em 20-10-54. Indícios de ramificação da inflorescência em 4-11-54 *g. Controle:* sempre em DN nas nossas estufas; indícios de inflorescência em 11-10-54.

a

b

c

d

e *f* *g*

Fig. 3

a *b*

Fig. 4 — *B. daigremontianum* *a.* Plantas com «habitus» de DL em 12^h L-12^h E. *Tratamento:* DN até 9-4-954; 12^h,5 L-11^h,5 E 10-4-54; 12^h L-12^h E em 5-5-54. *Foto de 29-11-54.* A planta arrosetou na fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E., como se vê nos entrenós mais baixos, e foi depois passando lentamente a um «habitus» de DL — entrenós longos, epinastia das folhas e formação de «bolbilhos» — *b.* amplia-

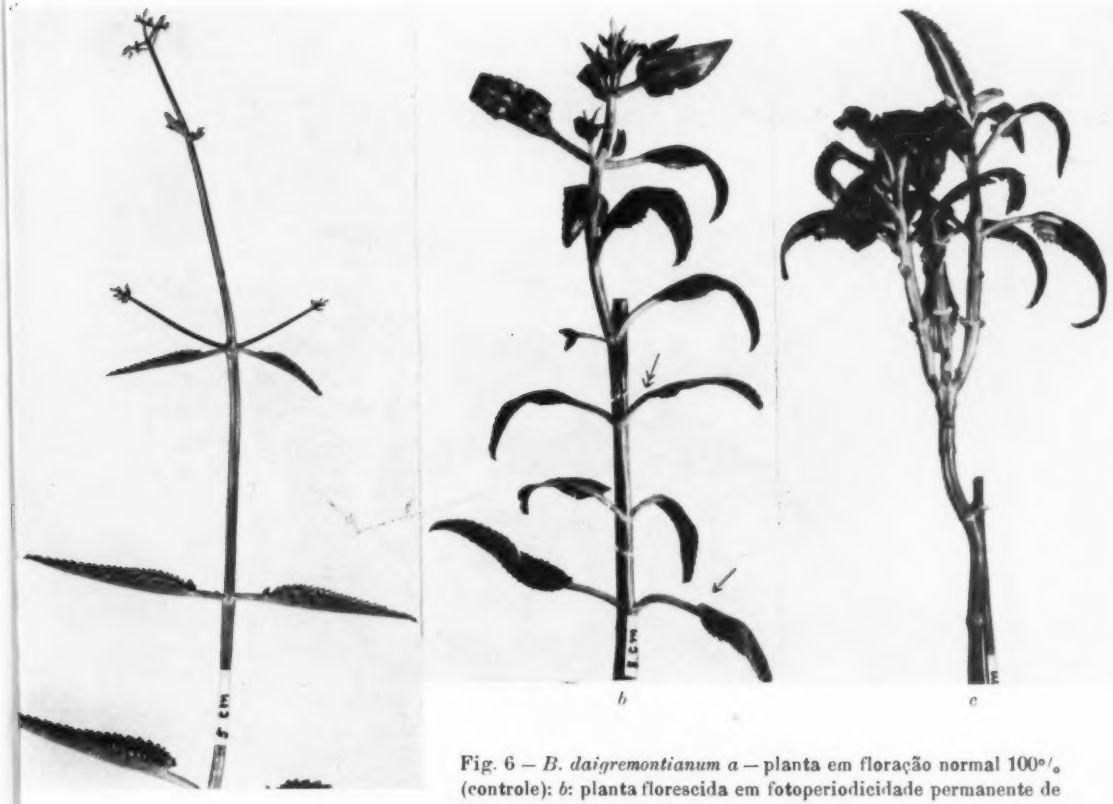
c

d

ção da parte superior de *a*—*c*. Planta em plena formação de roseta=habitus de DC. *Tratamento:* DN até 20-6-54; LC 21-6-54; 12h L-12h E em 22-7-54. *Foto de 29-11-1954.*—*d*. ampliação da parte superior de *c* vendo-se com nitidez a hiponastia das folhas e a passagem dos entrenós longos a curtos na formação da roseta.

a *b*

Fig. 5 – *B. daigremontianum a*: Parte superior duma planta toda formada em permanente fotoperiodicidade de 12^h L-12^h E: na parte inferior vêm-se os entrenós curtos do arrosetamento inicial, depois a planta passa a entrenós distendidos (habitus de DL) como a pl. *a-b* da fig 4. Mais tarde, pela acção de intensidade de iluminação mais baixa, arrosetou de novo sempre na mesma fotoperiodicidade. *b*: Planta, que como a planta *a*, se encontra desde a mesma data em 12^h L-12^h E, mostra a típica distensão característica do iniciar floral normal e também brácteas grandes ainda com *aba* da base, mas já sem pseudo-bolbilhos. *Fotos de 9-2-55. Tratamento: a.* DN até 3-4-1954; LC de 4-4-54 até 4-5-54; 12^h L-12^h E de 5-5-54 até à data da foto — *b*: DN até 9-4-51; 12^h,5 L-11^h,5 E de 10-4-54 a 4-5-24; 12^h L-12^h E 5-5-54 até à data da foto.



a *b* *c*

Fig. 6 – *B. daigremontianum a* – planta em floração normal 100% (controle): *b*: planta florescida em fotoperiodicidade permanente de 12h L-12h E. Esta planta tem um comportamento idêntico à planta *a* e *b* da fig. 4: passou a roseta quando entrou nesta fotoperiodicidade, depois a habitus de DL e depois floresceu. Este «habitus» floral de grau baixo é muito interessante pelo moroso na sucessão das características florais, desenrolando-se assim novos tipos de brácteas: as brácteas mostram-se durante muito tempo com o tamanho e forma de folhas em DL, diferindo delas apenas pela grande redução (seta simples) ou *falta* (seta dupla) *de aba da base e de pseudo-bolbilhos;* sucedem-se assim 5 pares sem que apareçam as ramificações de inflorescência, só no 6.º par de brácteas, ainda tão grande como as folhas é que se vêm as primeiras ramificações e só o 8.º par é que é de brácteas mais pequenas que as folhas, mostrando, nas axilas, ramificações florais com botões, – cf. com o controle em que só as brácteas já bem menores que as folhas é que apresentam a falta de *aba* da base. *Foto de 7-12-55. c* – outra planta mostrando um grau floral tão baixo como a planta da fig. 3 de Resende 1953 b (grau 1): tripartição do caule, brácteas tão grandes como folhas mas sem aba da base, nem pseudo-bolbilhos. *Foto 7-12-55.* Esta é a planta da fig. 5 *b. Tratamento*: *a* – sempre em DN de Lisboa e florescendo normalmente em Outubro. *b* – DN até 3-4-54; LC de 4-4-54 a 4-5-54; 12h L-12h E de 5-5-54 até à data da foto; ramificações florais visíveis em 29-10-55. *c* – DN até 9-4-54; 12h,5 L-11h,5 E de 10-4-54 até 4-5-54; 12h L-12h E de 5-5-54 até à data da foto; ramificação tripartida visível a 21-3-55.

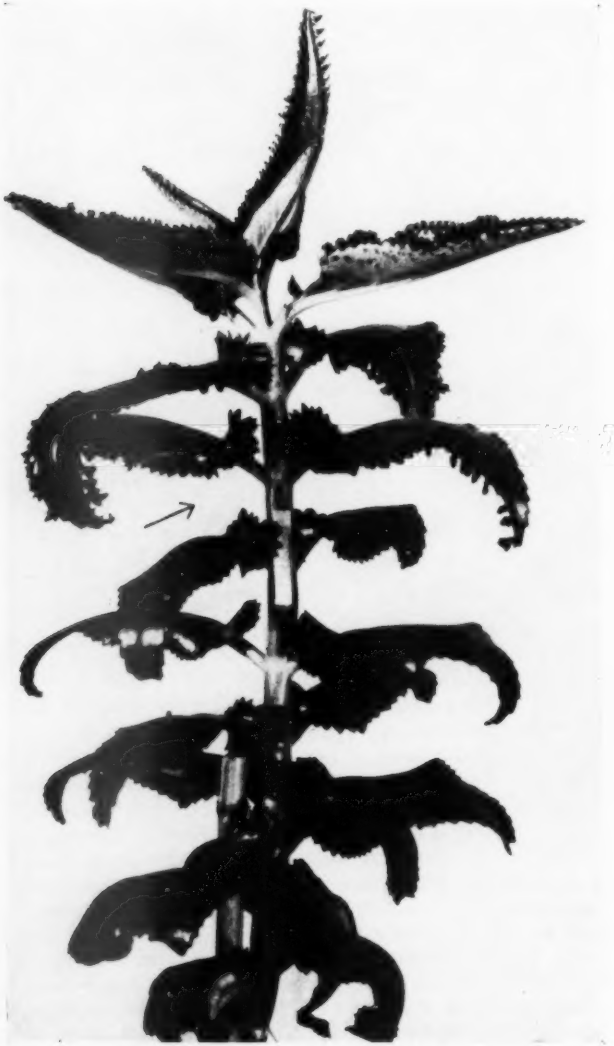


Fig. 7 – *B. daigremontianum.* Planta desde 22-7-54 em 12^h L-12^h E mostrando um «habitus» nitidamente intermediário entre «habitus» de DL e de DC: a partir da seta para o vértice vêm-se 5 pares de folhas mostrando hiponastia, separados por entrenós curtos (DC) e mostrando uma enorme pujança de pseudo-bolbilhos e epinastia numa das folhas do penúltimo par (DL). *Foto de 14 de Julho de 1955*

NOVOS FUNGOS *XYLARIA* DE PERNAMBUCO

por

A. CHAVES-BATISTA

e

A. FERNANDES-VITAL

Instituto de Micologia da Universidade do Recife — Brasil

Publicação N.º 43

(*Recebido Abril 10, 1956*)

O trabalho em tela dá-nos conta do estudo que os A.A. vêm fazendo sobre os *Xylariaceae* de Pernambuco, desde 1948, sendo pròpriamente, uma continuação, assim, de publicações anteriores.

Agora são apresentadas cinco espécies de *Xylaria,* aparentemente novas, cuja descrição é então oferecida. Os A.A. rebuscaram toda a literatura disponível ácerca de *Xylaria*, sem conseguir entretanto identificar as espécies ora focalizadas com quaisquer outras prèviamente publicadas, bem como compararam o seu material com a farta documentação que há, a propósito desse género, também sem sucesso.

XYLARIA ACERATA n. sp.

Estado conidial ausente.

Estromas cilindráceo-aciculares, solitários ou cespitosos, simples, de superfície rugosa, longitudinalmente fendilhada, amarela-esbranquiçada, de região basal marron-negra, 5-7.5 cm de altura e 4-5 mm. de diam.; Fig. 1. Exostroma em duas camadas, sendo a externa corticoso-farinácea e a interna carbonácea, negra; endostroma da área periferica branca e área central marron-clara, rija, Fig. 2. *Estipes* rizomatosos, subterraneos, glabros, simples ou ramificados, negros e carbonáceos, externamente e brancos e lenhosos na porção interna, 1,5 5 cms. × 2-5 mm com incrustações de areia. *Peritécios* globosos, elipsoides ou oblongos, 500-830 × 480-600 *u*, imersos, carbonáceos, com paredes de 22,5-45 *u* de espessura. *Ascos* cilindráceo-clavados, 100-115 × 5-7,5 *u*, numerosos, 8 esporos, e pedicelo até 75 *u* de extensão. Paráfises filamentosas, septadas, ramificadas, 1,5-2 *u* de diam. Fig. 3. Ascosporos eliptico-alongados, contínuos, fuligineos, monosticos, 15-20 × 5-7 *u*.

Sobre solo arenoso. Paulista. Leg. Severino José da Silva, 26-1-56. Tipo 5282, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Status conidialis non visus. Stromatibus cylindraceo-acicularibus, solitariis vel caespitosis, simplicibus, rugosis, longitudinaliter rimosis, albolutescentibus, ad basim atro-brunneis, 5-7,5 cm alt., et 4-5 mm diam.; exostromata duo stratosa, corticoso-farinacea in superficie et carbonacea, nigra in area interna; endostromata

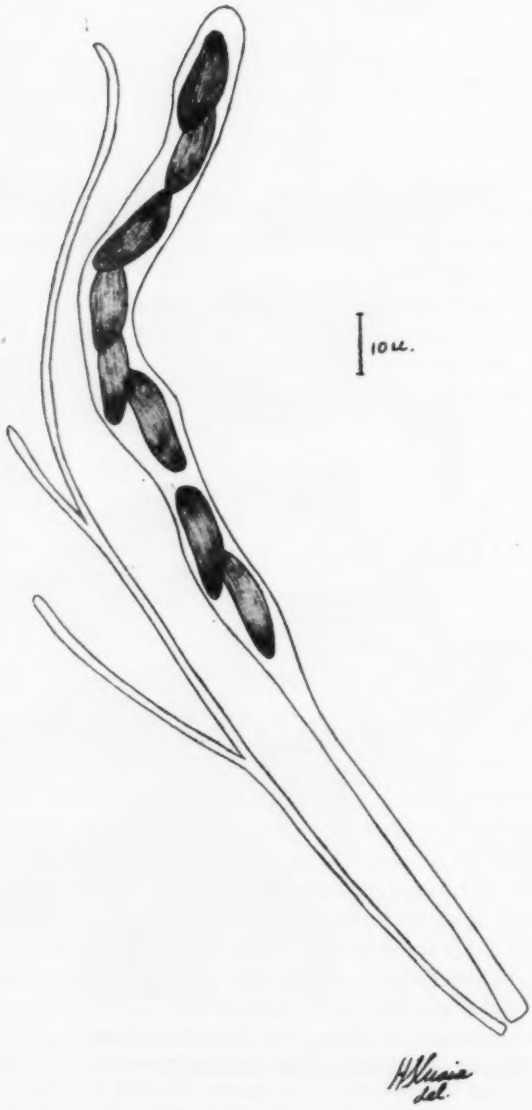


Fig. 3—XYLARIA PAULISTANA—Batista & Vital n. sp.—Asco, paráfise e ascosporos—*(Orig.)*

alba sed centro brunnescentes. Stipi rhizomatosi, subterranei, glabri, simplices vel ramosi, nigri, carbonacei in surperficie, albi et lignosi in area centrali cum incrustationibus arenosis, 1,5-5 cm × 2-5 mm. Perithecia globosa, ellipsoidea vel oblonga, 500-830 × 480-600 *u*, immersa, carbonacea, parietibus 22,5 45 *u* cr. Asci cylindraceo-clavati, 100-115 × 5-7,5 *u* plumiri, 8-spori, pedicelli usque 75 *u* longi. Paraphysibus filiformibus, septatis, ramosis, hyalinis, 1,5-2 *u* diam. Sporae elliptico-elongatae, continuae, fuligineae, monostichae, 15-20 × 5-7 *u*. In terra arenosa, Paulista. Leg. Severino José da Silva, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

XYLARIA CORDOVENSIFORMIÆ n. sp.

Estado conidiano ausente.

Estromas erectos, encurvados, solitários ou cespitosos, simples, cilindráceo-clavados de ápice estéril, acuminado, 10-25 mm de altura e 1-1,5 mm de diam., negros, nodulosos; exostroma carbonáceo, fendilhado; endostroma branco, fibroso. *Estipes* cilindráceos ou achatados, 5-13 mm de altura e 0,5-1 mm de diam., pilosos, de base bulbosa, negros. Fig. 4. *Peritécios* globoides ou globosodeprimidos, 380-660 × 265-600 *u*, imersos, monosticos, de paredes pouco espessas, 7,5-25 *u*. *Ascos* cilindráceo-clavados, 60-68 × 4-5 *u*, com pedicelo até 50 *u* de extensão, 8-esporos. Paráfises filiformes, septadas, ramificadas, hialinas. Fig. 5. Ascosporos plano-convexos ou elipsoides, fuligineos, contínuos, monosticos, unigutulados, 7,5-11 × 4 *u*.

Sobre madeira. Camaragibe, São Lourenço. Leg. Severino José da Silva, 26-1-56. Tipo, 5281, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Afim de *Xylaria cordovensis* Berk.

Status conidialis absentis. Stromatibus erectis, curvatis, separatis vel caespitosis, simplicibus, cylindraceo-clavatis, ad apicem sterilibus, acuminatis, 10-25 mm alt. et 1-1,5 mm diam., nigris, nodulosis; exostromata carbonacea, rimosa; endostromata alba, fibrosa. Stipi cylindracei vel depressi, 5-13 mm alt. et 0,5-1 mm diam., vestiti, ad basem bulbosi, nigri. Perithecia globoidea vel globoso-depressa, 380-660×265-600 *u*, immersa, monosticha, parietibus 7,5-25 *u* cr. Asci cylindraceo clavati, 60-68 × 4-5 *u*, pedicelli usque 50 *u* longi, 8 spori. Paraphysibus filiformibus, septatis, ramosis, hyalinis. Sporae plano-convexae vel ellipsoideae, fuligineae, continuae, monostichae, uniguttulatae, 7,5-11 × 4 *u*. In ligno. Camaragibe, São Lourenço. Leg. Severino José da Silva, 26-1-56. Typus 5281, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

Affine *Xylaria cordovensis* Berk.

XYLARIA EXALBIDA n. sp.

Estado conidiano ausente.

Estromas cilindro-clavados, de apice obtuso, simples, solitários, erectos, até 3 cm de altura e 0,4-0,7 cm de diam.; exostromas de consistência corticoso-farinacea na sua porção externa, branco-sujo, áspero, irregularmente fendilhado, Fig. 6; na camada interna é negro e carbonáceo. Endostroma branco, macio. Fig. 7. *Estipes* cilindráceos, negros, glabros ou pilosos, 1-4 × 1.5 3 mms. *Peritécios* imersos, protuberantes entretanto, oblongos, 385-800 × 210-500 *u*, com ostíolo pertuso, monosticos, negros, com paredes de 16-56 *u* de espessura. *Ascos* cilindráceo-clavados, 8 esporos, numerosos 50-65 × 4-5 *u* e pedicelo até 80 × 2-2,5 *u*. *Paráfises* filiformes, ramificadas, hialinas, Fig. 8. Ascosporos plano-convexos ou elipsoides, fuligineos, unigutulados, continuos, monosticos, 8,5-10 × 4-5 *u*.

Sobre madeira. Tapera. Leg. A. CHAVES BATISTA, 26.1.56. Tipo, 5280, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Status conidial absentis. Stromatibus cylindraceo-clavatis, ad apicem obtusis, simplicibus, solitariis, erectis, usque 3 × 0,4-0,7 cm; exostromata duo stratosa, superficialiter corticoso-farinacea, albocinerea, aspera irregulariter rimosa et nigra, carbonacea in facie interna; endostromata albida, mollia. Stipe cylindrico, nigro, glabrato vel vestito, 1-4 × 1,5-3 mm. Peritheciis immersis, protuberantibus, oblongis, 385-800 × 210-500 *u*, ostiolatis, monostichis, nigris, parietibus 16-56 *u* cr. Asci cylindraceo-clavati, 8-spori, plumiri, 50-65 × 4-5 *u*; pedicelli usque 80 × 2-2,5 *u*. Paraphysibus filiformibus, ramosis, hyalinis. Sporae plano-convexae vel ellipsoideae, continuae, fuligineae, uniguttulatae, monostichae, 8,5-10×4 5 *u*. In ligno. Tapera. Leg. A. CHAVES BATISTA, 26.1.56. Typus 5280, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

XYLARIA PAULISTANA n. sp.

Estado conidial ausente.

Estromas gregarios, isolados ou cespitosos, clavados, cilindràceos ou oblongos, simples ou em formações digitiformes, porém reticulados de branco, com aspecto marmorizado, 1-5,5 cms de altura e 0,2-2 cm de diam., inteiramente férteis, de superficie fendilhada, Fig. 9; endostroma branco, macio. Fig. 10. *Estipes* — cilindráceos, glabros, 0,2-0,8 × 0,2-0,4 cms, negros. *Peritécios* globoides ou ovoides, por mutua pressão, protuberantes, 800-1225 × 580-1000 *u*, carbonáceos, monosticos, tendo pare-

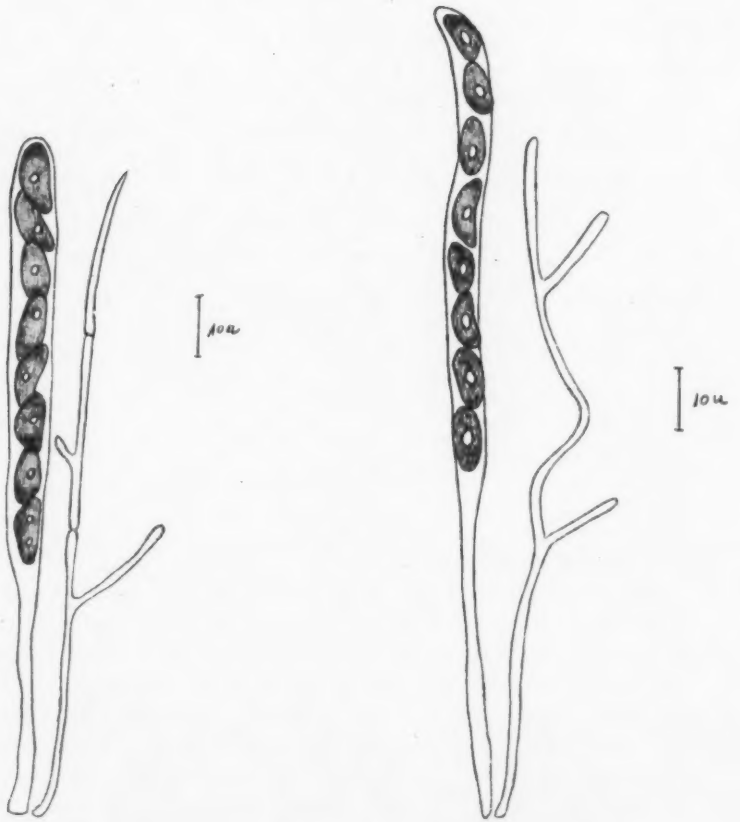


Fig. 5 — XYLARIA CORDOVENSIFORMIAE — Batista & Vital n. sp. — Asco e paráfise — *(Orig.)* (à esquerda).

Fig. 8 — XYLARIA EXALBIDA — Batista & Vidal n. sp. — Asco e paráfises — *(Orig.)* (à direita).

des de 37,5-72,5 *u*, de espessura. *Ascos* cilindráceo-clavados, 57,5-75 × 4-5 *u*, octosporos, com pedicelo até 110 *u* de extensão. *Paráfises* filamentosas, simples, hialinas, Fig. 11. *Ascosporos* plano-convexos, fuscos, contínuos, monosticos, 8,5-11×4-5 *u*.

Sobre córtex de árvore. Tapera, Leg. A. CHAVES BATISTA, 26.1.56. Tipo, 5283. Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Status conidialis non visus. Stromatibus gregariis, solitariis vel caespitosis, clavatis, cylindraceis vel oblongis, simplicibus vel digitiformibus, nigris, sed albo-reticularis, marmoreis, 1-5,5 cm alt. et 0,2-2 cm diam., ex toto fertilibus, rimosis; endostromata alba. Stipi cylindracei, glabri, 0,2-0,8 × 0,2 0,4 cm nigri. Perithecia globoidea vel ovoidea per mutuam pressionem, protuberantia, 800-1225 × 580-1000 *u*, carbonacea, monosticha, parietibus 37,5-72,5 *u* cr. Asci cylindraceo-clavati, 57,5-75 × 4-5 *u*, octospori, et pedicelli usque 110 *u* longi. Paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis. Sporae plano-convexae, fuscae, continuae, monostichae, 8,5-11 × 4-5 *u*. In cortice arboreum. Tapera. Leg. A. CHAVES BATISTA, 26.1.56. Typus 5283. Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Aust.

XYLARIA REPERTA n. sp.

Estado conidial desconhecido.

Estromas negros, simples ou bifurcados, isolados ou cespitosos, 12-25 mms de altura e 2,5-4,5 mms de diâmetro, cilindro-clavados de apice agudo, Fig. 12; exostroma carbonáceo, rugoso, fendilhado; endostroma branco, sólido, de consistência firme. Fig. 13. *Estipes* cilindráceos ou achatados, negros, pilosos, 0,3-10 × 1-2 mms. *Peritécios* subglobosos ou deprimidos lateralmente, 380 585 × 250-500 *u*, imersos, monosticos, de ostíolo pertuso e paredes de 20-45 *u* de diam. *Ascos* cilindráceo-clavados, 47,5-57,5 × 5 *u*, numerosos, 8 esporos, e pedicelo até 70 *u* de comprimento; paráfises filiformes, simples, hialinas. *Ascosporos* elipsoides, marrons, contínuos, monosticos, 7,5-9 × 4-5 *u*.

Sobre madeira. Moreno. Leg. SEVERINO JOSÉ DA SILVA, 26.1.56. Tipo 5279, Instituto de Micologia, Universidade do Recife.

Status conidialis non visus. Stromatibus nigris, simplicibus vel bifurcatis, separatis vel caespitosis, 12-25 mm alt. et 2,5-4,5 cylindraceo-clavatis, ad apicem acutis, exostromata carbonacea, rugosa, rimosa; endostromata alba. Stipi cylindracei vel depressi, nigri, vestiti, 0,3 10 × 1-2 mm. Perithecia subglobosa vel lateraliter depressa, 380-585 × 250-500 *u*, immersa, monosticha, ostiolata, parietibus 20-45 *u* cr. Asci cylindraceo-clavati, 47,5-57,5 × 5 *u*, plumiri, 8-spori, pedicelli usque 70 *u* longi; paraphysibus filiformibus, simplicibus, hyalinis. Sporae ellipsoideae, brunneae, conti-

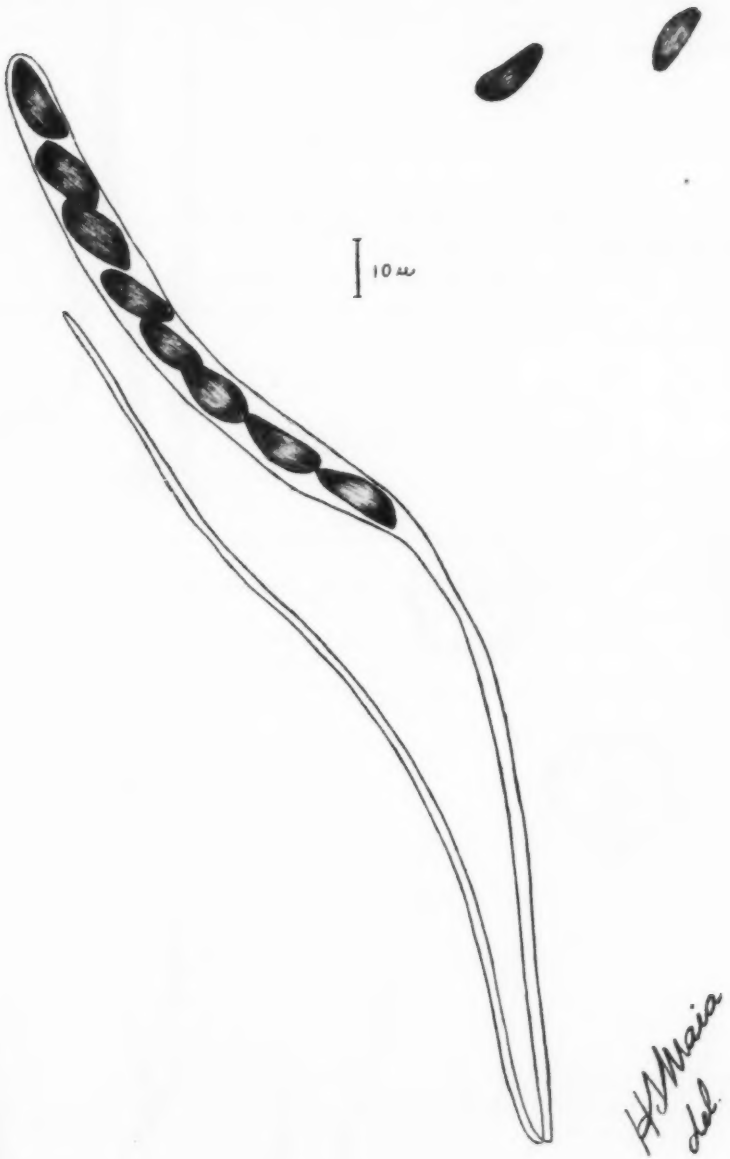


Fig. 11 – XYLARIA ACERATA – Batista & Vital n. sp. – Asco e paráfiises – *(Orig.)*

nuae, monostichae, 7,5-9 × 4-5 *u*. In ligno. Moreno, Leg. SEVERINO JOSÉ DA SILVA, 26.1.56. Typus 5279, Instituto de Micologia, Universidade do Recife, Prov. Pernambuco, Brasil, Amer. Austr.

SUMMARY

This is a continuation of other papers the authors have written about fungi of the genus *Xylaria*.

Now five new species are described so named: *Xylaria acerata*, *X. cordovensiformiae*, *X. exalbida*, *X. paulistana* and *X. reperta*, all of them collected in Pernambuco, Brazil.

BIBLIOGRAPHY

CHAVES BATISTA, A. e FERNANDES VITAL, A.
1948 *O género* Xylaria *no Jardim Zoo-Botânico do Recife.* in Bol. Sec. Agr. Pern., 15: **2**, 597-632.
CHAVES BATISTA, A.
1948 *Kretzchmaria novo guinecnsis P. Henn.* in Rev. Agricultura. E. S. A. P, Recife 1: 5-6, 57.
CHAVES BATISTA, A.
1949 *Um pugilo de Fungos.* in Bol. Sec. Agr. Pern. 16: 3-4, 203-211.
CHAVES BATISTA, A.
1950 *Cinco novos Ascomicetos de Pernambuco.* in Bol Sec. Agr. Pern. 17: 1-2, 13-65.

Fig. 1 – XYLARIA ACERATA – Batista & Vital n. sp. – Estromas deixando ver estipes subterrâneos – *(Orig.)*

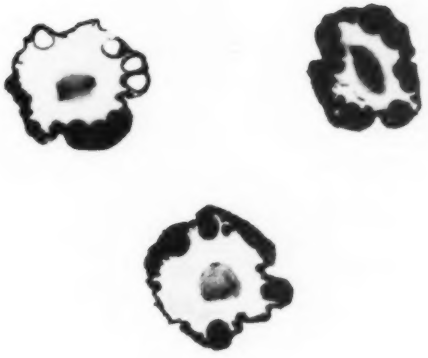


Fig. 2 – XYLARIA ACERATA – Batista & Vital n. sp. – Córtes transversos de estromas salientando a área central marron do endostroma – *(Orig.)*

Fig. 4 – XYLARIA CORDOVENSIFORMIAE – Batista & Vital n. sp. – Estromas – *(Orig.)*

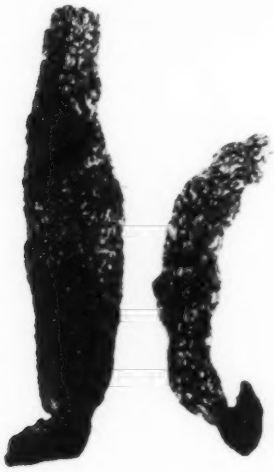


Fig. 6 – XYLARIA EXALBIDA – Batista & Vital n. sp. – Estromas – *(Orig.)*

Fig. 7 — XYLARIA EXALBIDA — Batista & Vital n. sp. — Córtes transversos do estroma salientando a disposição monostiac das peritécias – *(Orig.)*

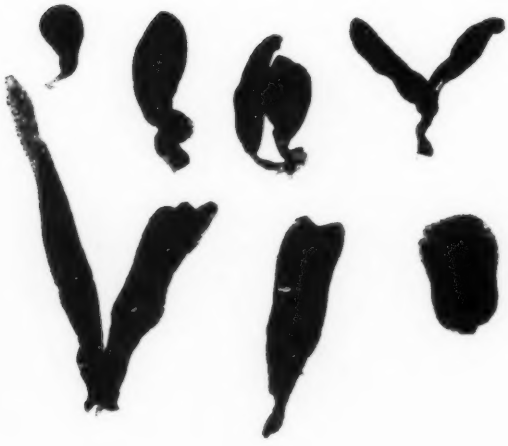


Fig. 9 – XYLARIA PAULISTANA – Batista & Vital n. sp. — Tipos de estromas – *(Orig.)*

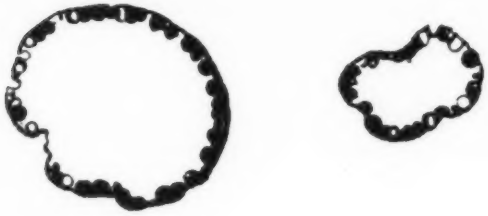


Fig. 10 – XYLARIA PAULISTANA – Batista & Vital n. sp. – Córte transverso de estromas – *(Orig.)*

Fig. 12 – XYLARIA REPERTA – Batista & Vital n. sp. – Estromas – *(Orig.)*

Fig. 13 – XYLARIA REPERTA – Batista & Vital n. sp. – Córtes transversos de estromas exibindo peritécias de estágios distintos de desenvolvimento – *(Orig.)*

THE WEST AFRICAN SPECIES OF *ELYTRARIA* (ACANTHACEAE) A TAXONOMIC AND CYTOLOGICAL STUDY

by

J. K. MORTON
Department of Botany, University College of the Gold Coast

(*Received April 2, 1956*)

Elytraria L. C. M. RICHARD is a *nomen genericum conservandum* published in 1803 in MICHAUX, *Flora Boreali Americana*. The older name *Tubiflora* GMELIN published in 1791 in the thirteenth edition of the *Systema Natura* must therefore be rejected.

In West Africa the genus is represented by three species. The nomenclature of two of these is confused, due partly to the failure of many workers to recognize them as distinct, and partly to their confusion with allied species in America and Asia. The third species is of recent discovery and is here described for the first time.

Elytraria marginata was described in 1805 by VAHL in the *Enumeratio Plantarum*, I, 108, from a specimen collected in Guinea by THONNING. It is clear from THONNING's own description of this species published in 1827 in SCHUMACHER & THONNING, *Beskrivelse af Guineeiske Planter* 9, that both VAHL's description and name were adapted from THONNING's manuscript notes. It has not been possible to examine THONNING's specimen, which appears to have been misslaid, and an attempt by Mr. ADAMS to locate it in Copenhagen was not successful. However the descriptions of this plant are detailed and accurate and can be identified with reasonable certainty. Another discription of this species, also under the same name, was published by PALISOT DE BEAUVOIS in 1807 in the *Flore d'Owaré et de Benin*, II, 58, t. 93 based on a specimen, in HERB. B. M., collected by DON on São Tomé. CLARKE in the *Flora of Tropical Africa*, V, 509, while referring to this species, states that, «It does not appear to be *E. marginata* VAHL but is the *E. marginata* of BEAUVOIS». This suggestion that the plants of VAHL and BEAUVOIS were different does not appear to be justified, for the descriptions agree very closely and, in our opinion, can only apply to the plant to which they are here attached. The only important difference is that VAHL's plant is described as having radical leaves, where as this species usually has the rosette of leaves born on a stalk of varying length, but on occasions sessile or almost sessile plants occur.

Elytraria marginata has, for some time, been included in *E. acaulis* (LINN. f.) LINDAU, a name which is based on *Justicia acaulis* LINN. f. described in the *Supplementum Plantarum*, p. 84, in 1781, from Indian material and transferred to *Elytraria* by LINDAU in 1897 (LINDAU in ENGLER and PRANTL, *Nat. Pflanzenfam. Nachtr.* Zum II-IV, 304). VAHL gave the name *E. crenata* to this species and cited the Linnean name as a synonym, hence VAHL's name is illegitimate. *E. marginata* is quite distinct from *E. acaulis*, being readily distinguished by leaf and floral characters. It has, on occasions, been confused with the New World species *E. tridentata* but it can be separated from this by the absence of a distinct keel on the bracts. De

WILDEMAN and DURAND gave the name *Tubiflora paucisquamosa,* to plants of *E. marginata* collected in the Congo, because of their resemblance to *E. squamosa,* a New World species closely allied to, or conspecific with, *E. tridentata.*

Elytraria lyrata was first described by VAHL in 1805 (l. c., p. 106) from Indian material. For many years this plant has been regarded as conspecific with *E. acaulis* (LINN. f.) LINDAU, but in the opinion of the writer the two are distinct, and the name *E. lyrata* should therefore be retained. *E. acaulis* differs from *E. lyrata* in the following characters: — plant usually larger; leaves elliptic to obovate not spathulate, crenate not lyrate, and without the large entire terminal lobe; pubescence in centre of rosette and on under side of leaves denser and longer; sterile bracts greyish green in colour, larger, closer together and not tightly clasping the scape, narrower and with a long point at the tip; floral bracts greygreen, larger, more pointed, with a lanate margin and very narrow membranous border. VAHL described *E. acaulis* (under the name *E. crenata*) in some detail, but his discription of *E. lyrata* is less detailed. In both cases, however, there can be no doubt as to which plant is referred to, for the leaf of *E. acaulis* is described as «*oblongis crenatis*» and that of *E. lyrata* as «*lyrato pinnatifidis laciniis, terminalibus integerrimis*». The type of *Justicia acaulis* LINN. f. (28/11 in the Linnean Herbarium) has been examined and closely matches VAHL's description of *E. crenata.* It is quite distinct from West African and Indian material of *E. lyrata.*

Both these species are native to, and widely distributed in the Indian sub-continent. In Africa *E. acaulis* is only known to occur as a recent introduction in East and South Africa. *E. lyrata* occurs in West Africa where it is in all probability an introduction. However, besides being mainly found as a weed in semi-shaded places near human habitation, and along paths and roads etc., it also occurs in natural communities under fringing forest and along the banks of rivers and streams. Hence the possibility that this species may be native cannot, at the moment, be ruled out, though this appears to be most improbable.

The third species, *E. maritima* MORTON is of recent discovery and at the time of writing is only known from the Ivory Coast and the Western part of the Gold Coast, where it grows in abundance on the strand under coconut palms. It has a characteristic appearance due to the much-branched prostrate stem, smaller size, and short erect flowering scapes.

In the *Flora of Tropical Africa,* V, 28, CLARKE combines *E. marginata* and *E. lyrata* under the name *E. crenata,* a proceedure which is also adopted in the *Flora of West Tropical Africa,* II, 261, but under the name *E. acaulis;* his reason for so doing being that «intermediates so unite these two extremes that they cannot be held distinct». We are unable to accept this contention, for in our experience these two species are readily distinguishable both in the herbarium and in the field. The possibility that hybrids may occur cannot be ruled out, but it is significant that no such plants have been encountered by the writer, despite the abundance of these species in th Gold Coast and their frequent occurrence in the same locality, often growing side by side. Further, both these species and *E. maritima* have been grown

together in cultivation for several years, during which time they flowered continuously and spontaneously raised several generations of inumerable individuals, none of which displayed any signs of intermediate characters. Hence we feel justified in treating these three plants as distinct species.

KEY TO THE SPECIES

1)	Leaf lyrate, spathulate, rounded towards the apex	*lyrata*
	Leaf entire or obscurely serrate, triangular at the apex	2
2)	Plant erect with a solitary, usually stalked rosette.....	*marginata*
	Plant prostrate with many small rosettes of leaves.....	*maritima*

DESCRIPTIONS OF THE SPECIES

Elytraria marginata THONNING ex VAHL, *Enum. Pl.* **I**, 106 (1805). SCHUMACHER & THONNING, *Beskr. Guin. Pl.* 9. (1827). P. de BEAUV. *Fl. Owar. et Benin.* **II**, 58, t. 93 (1807). HOOKER, *Niger Flora,* 477 (1849). *E. acaulis* HUTCH. & DALZ. *Fl. W. Trop. Afr.* **II**, 261 (1931) *pro parte. E. crenata* CLARKE in DYER, *Fl. Trop. Afr.,* **V**, 27 (1899) *pro parte, nomen illegitimum. Tubiflora paucisquamosa* De WILDEMAN & DURAND, *Compt. Rend. Soc. Bot. Belg.*, **XXXVIII**, 42 (1899).

An erect annual *herb* up to 30 cm. in height but usually less. Stem unbranched (except when damaged) stout erect and thinly pubescent, with a rosette of leaves at the apex (usually 5 to 15 cm. above the ground). *Leaves* oblanceolate, up to about 10 cm. long, bluntly acute, tapered into a long, winged petiole at the base; margin entire or at most very obscurely sinuate, never crenate or lyrate, thinly ciliate; upper surface dark green, thinly pubescent especially around the base of the mid-rib; lower surface glaucous, with prominent pubescent veins. *Inflorescence* of one or several elongate stout unbranched bracteolate scapes in which the flowering portion greatly exceeds the non-flowering base (by 5 to 1 or more); bracteoles ovate acuminate very sliqhtly keeled at the base, not overlapping. Floral bracts ovate acuminate with a narrow scarious ciliate margin. Lateral floral bracteoles narrowly ob-lanceolate, boat shaped, with a narrow scarious margin, ciliate in the upper parts and on the keel. Bracts, bracteoles and calyx not red flushed. *Calyx* with a scarious ciliate margin, posterior segment ovate acuminate, lateral segments narrower, acuminate. *Corolla* white, 7.5 mm. long from the base of the tube to the tip of the upper lobes; lip 3 lobed, lateral lobes rounded, not emarginate, reflexed, central lobe deeply concave and upturned. *Capsule* exceeding the bracts, 6.5 mm. long $\times$ 2 mm. broad, narrowly conical with straight sides and a blunt tip. Seeds c. 0.8 $\times$ 0.6 mm. coarsely wrinkled, pale brown, glossy, with small lighter coloured granulation.

Habitat. Commonly encountered on the forest floor and along forest paths. Also occurring as a weed in more or less shaded situations

Sierra Leone. Kasawa forest reserve, *King* 208 B (K.); York Pass, *Jones* 183 (K.); Lowoma, *Fisher* 47 (K.): Yombana, *Thomas* 4015 (K.); Gegbwema, *Deighton* 402 (K.); near Newton, *Deighton* 1485 (B. M., K.); Kamalu, *Thomas* 394 (K.); Mamunta, *Deighton* 4932 (K.).

Liberia. Grand Bassa, *Vogel* 93 (K.); Sinkor, *Barker* 1384 (K.); Soplima, Vonjama Dist. *Baldwin* 10023 (K.) and 10025 (K.); Bobei Mnt. Sanokwele Dist. *Baldwin* 12503 (K.); without locality, *Bunting* 44 (B. M.) and *Dinklage* 3297 (B. M.).

Gold Coast. Aburi, *Akpabla* 618 (G. C.); Pawtroase, *Adams* 389 (G. C.); Tafo, *Lovi* 3771 (G. C.); Ajena, *Morton* G C 8021 (G. C., K); Obuasi, *Andoh* 4216 (K.); Sefwi, *Adams* 2072 (G. C.); Amantia, Ashanti, *Irvine* 444 (G. C., K.).

Togo. Lome, *Warnecke* 467 (B. M.); Bismarkberg, *Buttner* 173 (B. M.).

Nigeria. Okomu F. R. Benin, *Brenan* 8464 (F. H. I., K.) and 8507 (B. M., F. H. I., K.); Oyo-Busogboro, *Chizea* F. H. I. 23962 (F. H. I., K.); Jemoa Sanga River F. R. *Keay* F. H. I. 22265 (F. H. I., K.); Usonigbe F. R. Benin Prov. *Keay* & *Onochie* F. H. I. 20501 (F. H. I., K.); Owo F. R. Ondo Prov. *Jones* 3475 (F. H. I.); Ondo Prov. *Jones* F. H. I. 20209 (F. H. I., K.); Oyo Gambari F. R. *Idahosa* F. H. I. 23880 (F. H. I., K.); Oyo, *Onochie* F. H. I. 7887 (F. H. I.); Idanre F. R. Ondo, *Onochie* F. H. I. 33387 (F. H. I., K.); Omo F. R. *Onochie* F. H. I. 15511 (F. H. I., K.); Onitcha, *Barker* 1302 (K.); Lagos, *Millen* 24 (K.); Lagos, *Dalziel* 1140 (K.); New Calabar, *Holland* 138 (K.); Oban, *Talbot* 386 (B. M., K.); Safoba, Benin, *Meikle* 616 (K.); Akure F. R. *Onochie* F. H. I. 20209 (K.); Lokoja, *Dalziel* 198 (K.).

British Cameroons. Kumba, *Olorunfemi* 30572 (K.); Yaundes Station, *Zenker* & *Staudt*, 48 (K.); Bipinde, *Zenker* (B. M., K.); Batanga, *Bates* 190 (B. M., K.); Wum, Bamenda, *Ujor* 30457 (K.); without locality, *Staudt* 453 (K.); *Preuss* 4182 (B. M.) and 291 (B. M.), *Bates* 1516 (B. M.) and 1444 (B. M.).

French Cameroons. Duala, *Dalziel* 8147 (K.).

Fernando Po. *Mann* 26 (K.); *Vogel* 75 (K.).

São Tomé. *Don* (B. M.); *Watt* 7382 (B. M.).

Príncipe. *Exell* 690 (B. M., K.).

Spanish Guinea. *Tessman* 518 (K.).

Gabon. Gaboon River, *Mann* 1002 (K.).

Belgian Congo. Senlike on R. Congo, *Kassner* 3075 (B. M., K.); Leuki, *Toussaint* 2297 (K.); Tangambi to Ngazi road, *Louis* 295 (K.).

Angola. *Curror* s. n. (K.); *Gossweiler* 7132 (B. M.).

Fig. 1 — Elytraria maritima Morton

Elytraria lyrata VAHL, Enum. Pl. I, 106 (1805). *E. acaulis* HUTCH. & DALZ. *Fl. W. Trop. Afr.* II, 261 (1931) *pro parte. E. crenata* CLARKE in DYER, *Fl. Trop. Afr.* V, 27 (1899) *pro parte, nomen illegitimum.*

A low annual or short-lived perennial *herb*, with a basal rosette of leaves closely adpressed to the ground, and with slender stiffly erect flowering scapes. *Leaves* up to about 15 cm. long and 4 cm. broad, spathulate with a rounded or obtusely pointed apex and gradually tapered into a short stiff petiole, margin lyrate in the lower 2/3 rds. and often thinly ciliate; upper surface dark green, glabrous save for scattered hairs on the main veins, especially towards the base; lower surface glaucous, glabrous, but with prominent pubescent veins. *Inflorescence* a stiff, slender erect branched or simple scape, reaching 15 cm. in height, and with a flowering portion 3 to 5 cm. long; bracteoles small ovate acuminate not or only very slightly keeled. Floral bracts broadly ovate acuminate, with a narrow scarious margin, densely fringed with cilia in the upper part. Lateral floral bracteoles narrowly lanceolate, boat-shaped, with a scarious margin ciliate in the upper parts and on the keel. Bracts, bracteoles and calyx flushed with dark red at the tip. *Calyx* with a scarious ciliate margin, posterior segment ovate obtuse, lateral segments narrower blunt. *Corolla* white 9 to 10 mm. long from the base of the tube to the tip of the upper lobes, tube long and narrow, lip 4.5 to 5 mm. broad with three emarginate flat lobes. *Capsule* exceeding the bracts, 6.5 mm. long×2 mm. broad, the sides gradually rounded into an acute tip. Seeds, average size 0.8 × 0.6 mm. coarsely wrinkled, pale brown, glossy, with small lighter coloured granulations on the surface.

Habitat. A common weed of shaded bare ground, frequently occurring under trees in towns and villages and occasionally along forest paths, in fringing forest and by watercourses.

Gold Coast. Cape Coast, *Brass* s. n. (B. M.); Achimota, *Brobes Kyei* s. n. (G. C.); Dodowa, *Morton* G C 8525 (G. C.); Akuse to Kpong, *Morton* A 5 (G. C., K.); Apedwa, *Morton* A 933 (G. C.); Odumase, *Irvine* 2105 (G. C.); Akwamu West, *Adams* 512 (G. C.).

Belgian Congo. Cong Basin, *Vermoesen* 1757 (K.).

Angola. Funga, *Gossweiler* 9269 (K.); without locality, *Welwitch* 5210 (B. M.), 5156 (B. M., K.), 5157 (B. M., K.), 5209 (B. M., K.), 4996 (B. M.), 5639 (B. M.) and 5289 (B. M.).

Elytraria maritima J. K. MORTON sp. nov.

Herba perennis, *E. marginatae* VAHL similis, sed differens minore magnitudine caule ramoso et prono, verticillis foliorum in nodis, et scapis brevibus erectis et florentibus.

Habitat humum arenosam sub *Cocos nucifera.*

Typus. Morton G C. 9451, Princestown, Gold Coast.

A small prostrate perennial *herb* producing erect flowering scapes up to

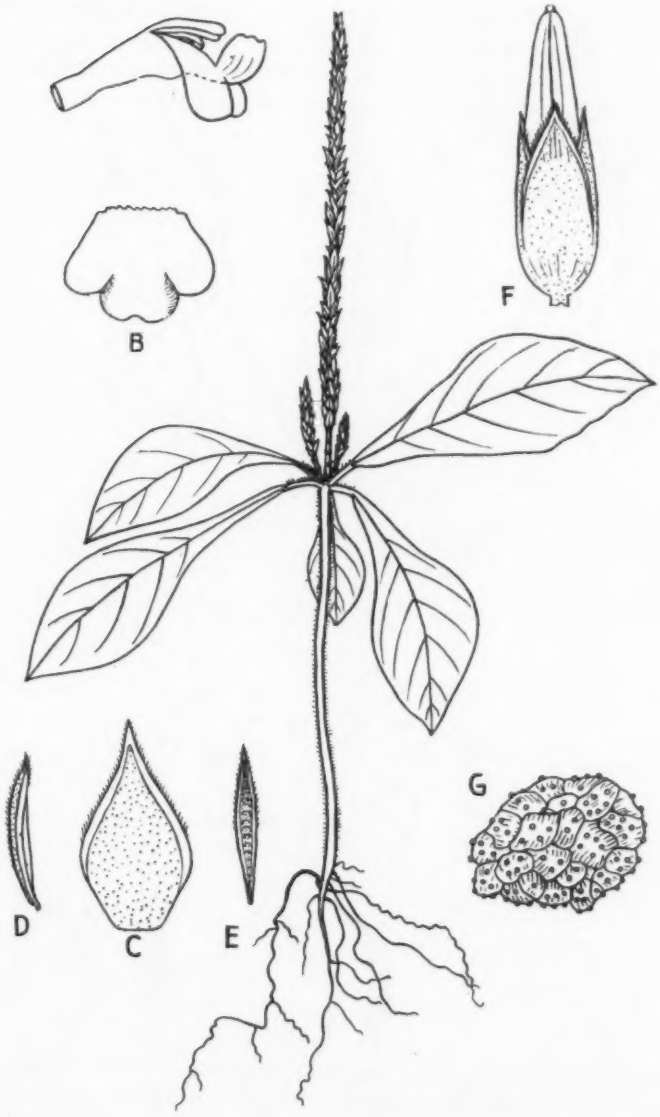


Fig. 2 — Elytraria marginata Vahl

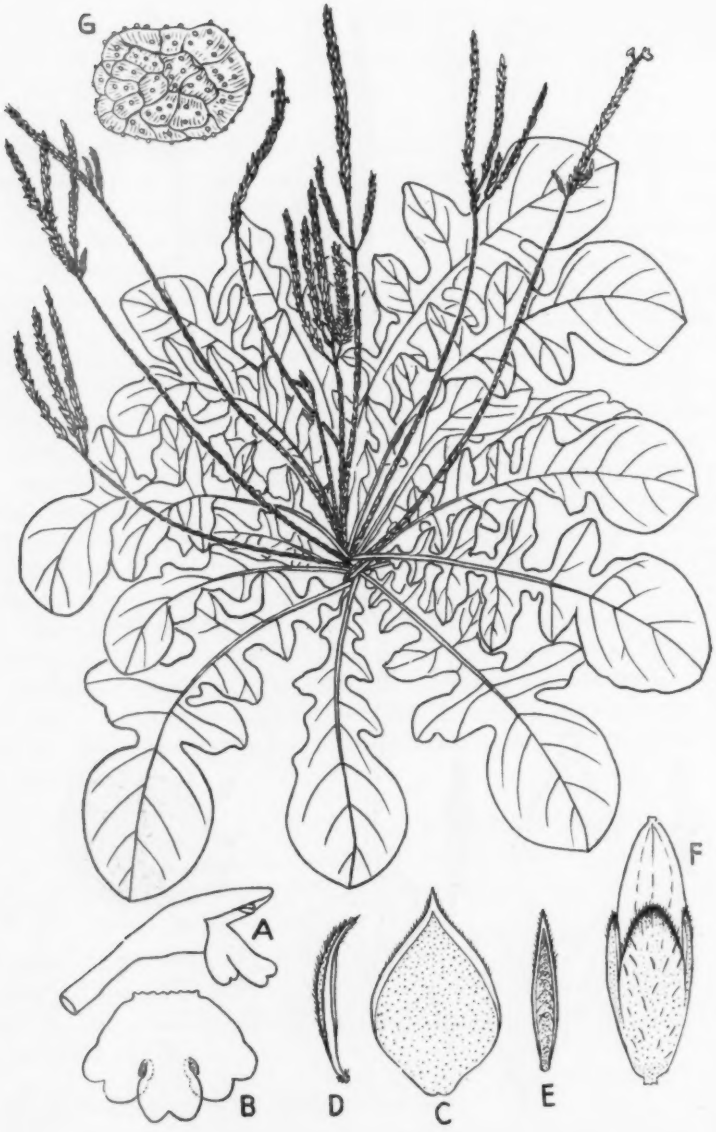


Fig. 3 — Elytraria lyrata Vahl

about 5 cm. in height. Similar to *E. marginata* but differing in having a much branched creeping stem which roots at the older nodes. *Leaves* almost sessile with scattered hairs on the upper surface, margins obscurely serrate. *Inflorescence* much shorter than in *E. marginata*, up to 5 cm. long and with proportionately fewer flowers. *Corolla* with the lateral lobes of the lip entire and spreading; tube 7 to 8 mm. long from the base to the tip of the upper lobes. *Capsule* slightly shorter, not exceeding 6 mm. × 2 mm. Bracts slightly smaller and with a shorter acumen. Seeds without granulations on the surface.

Fig. 4

Habitat. Only known from under coconut palms near the coast in the west of the Gold Coast and in the Ivory Coast, where this plant forms large patches on the almost bear sand.

Ivory Coast. Forêt de Yapo near Abidjan, *Boughey* G C 14539 (G. C.).

Gold Coast. Princestown, *Morton* A 326 (G. C.) and G C 8451 (G. C., K.); Ancobra River, *Cudjoe* 123 (G. C.).

CYTOLOGY

Chromosome counts were obtained for all three species, from squash preparations of root-tips collected from mature plants. Fixation was in 1:3 acetic acid: absolute alcohol and staining in aceto-carmine after hydrolysis for about 10 mins. in normal hydrochloric acid at 60° C. The illustrations are camera-lucida drawings from these preparations.

All three species were found to have a diploid number of 38. As in many members of the Acanthaceae, the chromosomes are very small, especially in *Elytraria maritima* in which they are little more than half the size of those in the other two species.

As far as is known the only other species of *Elytraria* for which a chromosome count is available is the American species *E. virgata* MICHX. for which GRANT (1955) obtained a diploid number of 50.

EXPLANATION OF FIGURES

Figs. 1 to 3 — A, side view of corolla ×4; B, tip of corolla ×6; C, bract ×7; D, side view of bracteole ×7; E, posterior view of bracteole; F, capsule and calyx ×7; G, seed ×35. Habit drawing ×2/3.

Fig. 4 — Mitotic chromosomes in the West African Species of *Elytraria*. 1, *E. maritima* MORTON, $2n=38$, ×3300. 2, *E. marginata* VAHL, $2n=38$, ×3300. 3, *E. lyrata* VAHL, $2n=38$, ×3300.

REFERENCES

BEAUVOIS, P.
1807 *Flore d'Owaré et de Benin*, I. Paris.

CLARKE, C. B. in DYER, W. T.
1899 *Flora of Tropical Africa*, V. London.

GMELIN, J. F.
1791 *Linnaei Systema Naturae*, ed. 13, II. Leipzig.

GRANT, W. F.
1955 A Cytogenetic Study of the Acanthaceae. *Brittonia*, **8**, 2. 121-149.

HOOKER, W. J.
1849 *Niger Flora*. London.

HUTCHINSON, J. & DALZIEL, J. M.
1931 *Flora of West Tropical Africa*, **2**, i. London.

KUNTZE, O.
1891/8 *Revisio Generarum Plantarum*. Leipzig.

LINDAU, G. in ENGLER & PRANTL
1897 *Nat. Pflanzenfam. Nachtr.* zum II-IV. Leipzig.

LINNÉ, C. von (fil.)
1781 *Supplementum Plantarum*. Brunswick.

MICHAUX, A.
1803 *Flora Boreali-Americana*, I. Paris.

SCHUMACHER, F. C. & THONNING, P.
1827 *Beskrivelse af Guineeiske Planter*. Copenhagen.

VAHL, M.
1805 *Enumeratio Plantarum*, I. Copenhagen.

WILDEMAN, E. de & DURAND, TH.
1899 *Compt — Rend. de la Soc. Bot. Belg.* **38**, 42-44.

NOVAS OBSERVAÇÕES EM TÔRNO DE *CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS* Bref.

por

A. CHAVES-BATISTA

e

A. FERNANDES-VITAL

Instituto de Micologia da Universidade do Recife — Brasil

Publicação N.º 33

(*Recebido Abril 20, 1956*)

Em prosseguimento ao intercâmbio científico que estamos realizando com as Instituições Nacionais interessadas de alguma forma pelo progresso da Micologia, recebemos do Dr. EURICO A. F. da MATTA, pesquisador do Instituto Biológico, Bahia, a cultura de um fungo que o DR. ARMANDO DOMINGUES, do Instituto de Saúde Pública, isolara do ar atmosférico, na cidade do Salvador, Bahia, sob o número 192, em Abril de 1955.

Despertou-nos vivo interêsse êsse material, muito embora não lográssemos êxito inicial nos transplantes.

Novo cultivo nos foi enviado posteriormente pelo DR. MATTA, atendendo agora a uma nossa solicitação. Desta feita obtivemos resultado na transferência do fungo para outros meios de cultura, em placas de Petri.

Identificamo-lo como *Conidiobolus utriculosus* Bref.. Havia, porém, o trabalho recente de VIEGAS e TEIXEIRA (1954), sobre êsse mesmo fungo, assinalando a sua ocorrência, no Brasil, pela primeira vez, e isso eliminaria a razão de ser desta publicação. Entretanto a observação de alguns factos aparentemente novos, — confirmando a suposição de VIEGAS quanto à natureza das dilatações dos chamados *pêlos* dos clamidosporos - microprosporângios, o comportamento homogêneo do fungo em diferentes meios de cultura, a produção de zigosporos, a eleição de uma nova técnica para a análise comparativa das estruturas de reprodução projetadas na tampa das placas de PETRI, além da circunstância de o isolamento do fungo provir do ar atmosférico, induziram-nos à elaboração do presente trabalho.

CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref.

No meio de malte-agar o fungo desenvolve-se amplamente, dando colônias brancas, efusas, que atingem 7 cm. de diâmet., ao cabo de 72 horas, de aparência pulverulenta a princípio e depois granular, sendo o reverso plano, de côr creme, à temperatura ambiente de 26-28° C.

Idêntico comportamento observa-se sobre os meios de batatinha-agar e de Sabouraud.

Quanto ao meio Czapek-agar o crescimento do fungo processa-se de modo restrito, as colônias não ultrapassando 3,5 cm. de diâmet., até aos 8 dias, e mo

trando-se de aspecto farinoso, brancas, de reverso plano, porém branco, igualmente, à temperatura ambiente de 26-28° C.

O micélio apresenta-se superficial e submerso, muito ramificado, muito rico de matéria oleaginosa, e multinucleado, tendo hifas cilindricas, septadas, hialinas, de 5-10 μ de diâm., heliotrópicas. Do micélio erguem-se esporangióforos aéreos, simples, de base cilindracea, e ápice em tronco de cone, 12,5-17-5 μ de diâm., Fig. 1, cada esporangióforo originando um único prosporângio acrógeno.

Os prosporângios de forma globosa e paredes lisas, são hialinos e contêm glóbulos de gordura, medindo de 20-45 μ de diâm., Fig. 2.

No curso do seu desenvolvimento, os esporangióforos, de citoplasma bastante vacuolizado, absorvem água e o vacuoma reduz-se então a um único e grande vacúolo, que repele o citoplasma para a periferia do corpo celular e com intensidade maior para a região apical, que se dilata, constituindo o prosporângio. Um septo individualiza depois o prosporângio, sem formação de columela, e quando a pressão hidrostática atinge o seu clímax, no esporangióforo, o prosporângio, já amadurecido, é projetado a distância, numa descarga semelhante à que ocorre com os fungos *Empusa*.

Os prosporângios projetados do esporangióforo são pegajosos e aderem fàcilmente à tampa das placas de PETRI, ou outro substrato, produzindo um halo hialino; nessas condições apresentam geralmente uma papila basal conoide, mostrando-se piriformes. Germinam com a emissão de um ou mais tubos germinativos, como se fôssem verdadeiros conídios, (Fig. 3), ou indiretamente, formando prosporângios secundários (Fig. 7) ou terciários; não conseguimos denotar a evolução do prosporângio em esporângio, o que aliás tem ocorrido também com todos os pesquisadores que têm trabalhado com os fungos *Conidiobolus*, desde BREFELD, e é salientado por LANGERON (1952). Daí a designação de conídios, em virtude de o citoplasma não produzir esporangiosporos. Embora essa denominação seja a mais usual, preferimos o nome de prosporângio dado por LANGERON, por ser mais consentâneo com a natureza dessa estrutura esporológica. BESSEY, tratando de *Conidiobolus*, diz que «its asexual spores are conidia».

Ao contrário do que outros autores têm verificado, conseguimos constatar em culturas jóvens, à temperatura ambiente, a produção de clamidosporos. Essas estruturas, às vezes numerosas, apresentam-se como prosporângios, peludos, de paredes um tanto espêssas; outras vezes essa vilosidade dos clamidosporos termina numa dilatação, consoante MARTIN observara, desde 1925, para o seu *Conidiobolus villosus*. A nosso ver, tais dilatações compõem-se, efectivamente, de microprosporângios, Fig. 4; VIEGAS e TEIXEIRA designaram-nas «pequenos conídios secundários», sendo assim, os primeiros Autores (1954) a admitir que essas estruturas funcionariam como órgãos de reprodução. Agora observamo-las em germinação, confirmando-se assim a suposição supramencionada. Êsses microprosporângios desenvolvem-se raramente na superfície das colônias, sôbre os meios artificiais de cultura; entretanto são bastante frequentes sôbre a tampa das placas de PETRI. Assemelham-se, pela sua distribuição em tôrno dos clamidosporos, às frutificações de *Cunninghamella*, Fig. 5,

e a sua observação é extremamente facilitada com a deposição de uma gota de fucsina láctica de CARMICHAEL sôbre o halo prosporangial da tampa das placas de Petri e leve assentamento da lamínula sôbre a área então corada, para o exame directo ao microscópio, quer com objectiva seca, quer sob imersão, segundo técnica idealizada por A. F. VITAL.

Quando os clamidosporos são simplesmente peludos, os pêlos envolvem-nos por completo e se caracterizam como filamentos não ramificados, de extensão mais ou menos uniforme, cêrca de 10 μ, hialinos.

A produção de zigosporos foi assinalada nos meios de malte-agar, batatinha-agar e Sabouraud, em decorrência à conjugação de duas hifas distintas, ou de uma hifa e um prosporângio ainda não diferenciado. Os zigosporos são globosos, de paredes espessas, aparentemente tuberculados, até 60 μ de diâm., sub-hialinos ou amarelados, abundantes, Fig. 6.

Um fato interessante que deve ser apontado no estudo dêste fungo é o da ausência de discrepância dos caracteres morfológicos, inclusive dimensionais, para os meios de cultura com que trabalhamos. Não sòmente o tamanho dos prosporângios, mas a natureza, o tipo de todas as estruturas do fungo foram sempre as mesmas, nos meios de malte, Sabouraud, Czapek e batatinha-agar.

O organismo em tela tem a sigla IMUR, 638, no Instituto de Micologia, da Universidade do Recife, sendo legador: DR. EURICO A. F. DA MATTA.

ABSTRACT

The paper deals about *Conidiobolus utriculosus* Bref. isolated from the air atmospheric for the first time, at SALVADOR, by DR EURICO A. F. DA MATTA, Instituto Biológico da Bahia, Brazil, and identified by the Authors through the courtesy of that scientist.

Under the taxonomic point of vue we have found out that the fungus develops well on malt-agar, potato-dextrose-agar and Sabouraud-agar (synthetic) originating conidiophores erects, 12,5-17,5 μ diam. and prosporangia terminal, globose, with a basal, conical, papilla, 20-45 μ diam., which does not transform themselves in sporangia, but germinate producing secondary and terciary prosporangia, or giving rise to one or more germinative tubes, since the cultures are still young, and without any significative variation for all the media. Czapek-agar it was not favorable for the cultivation of this fungus.

We were not able to see any formation of columella in the prosporangia.

Another curious fact is related with the chlamydospores production, characterized by cells ornamentated with a hairy structure; the chlamydospores upon germination in the cover of PETRI dishes can form micro-prosporangia in the hairy in a manner similar to the fructification of *Cunninghamella* each microprosporangia being able to germinate autonomously. For these observations we have used a new

technique developed by A. F. VITAL, employing over the prosporangial deposit, in the cover of the PETRI dishes, a drop of CARMICHAEL fuchsinlactic, covered then by a micro-slide and directly examined to the microscope under objectiv of 45 ×.

We have also observed the production of zygospores in cultures 3 days old.

LITERATURA CONSULTADA

BERLESE, A. N.
1888 in Sylloge Fungorum VII: 285.
BESSEY, E. A.
1952 in Morphology and Taxonomy of Fungi. The Blakiston Co. Philadelphia, 791 págs. 2nd ed.
FITZPATRICK, H. M.
1930 The Lower fungi – Phycomycetes – New York, Mc Graw Hill, 331 págs. il.
GWYNNE-VAUGHAN, H. C. I. and BARNES, B.
1927 in The Structure and Development of the Fungi. Cambridge Univ. Press. 384 págs.
LANGERON, M.
1952 in Précis de Mycologie – Mason et Cie Edit. 703 págs. 2 ed.
MARTIN, G. W.
1925 Morphology of *Conidiobolus villosus*, in Bot. Gaz. 80: 311-317.
VIEGAS, A. F. e TEIXEIRA, C. G.
1954 Sôbre a ocorrência de *Conidiobolus utriculosus* Bref. no Brasil, in Bragantia, 13: 12 – 151-155, il.

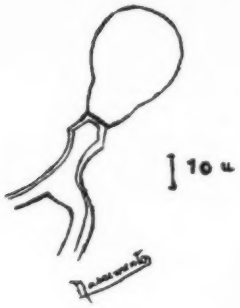


Fig. 1 — CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref. — Micélio, esporangióforo e prosporângio — *(Orig.)*

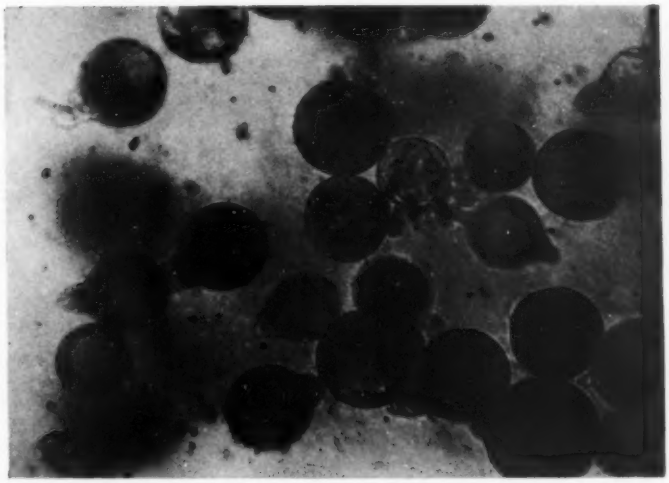


Fig. 2 — CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref. — Prosporângios *(Orig.* 450×)

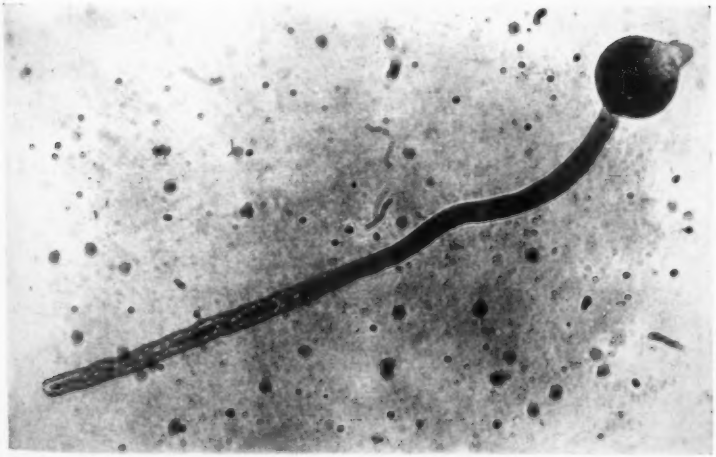


Fig. 3 — CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref — Prosporângio em germinação *(Orig.* 450×)

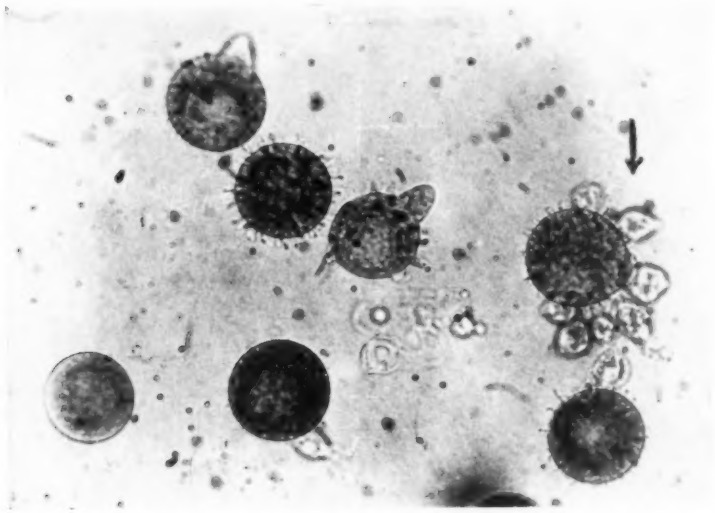


Fig. 4 — CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref. — Clamidosporos originando microprosporângios. *(Orig.* 450×)

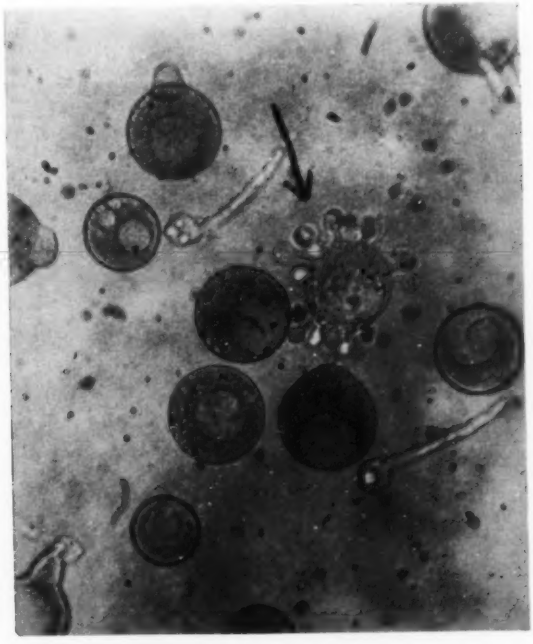


Fig. 5 — CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref. — Microprosporângios à maneira das frutificações de *Cunninghamella. (Orig.* 450×)

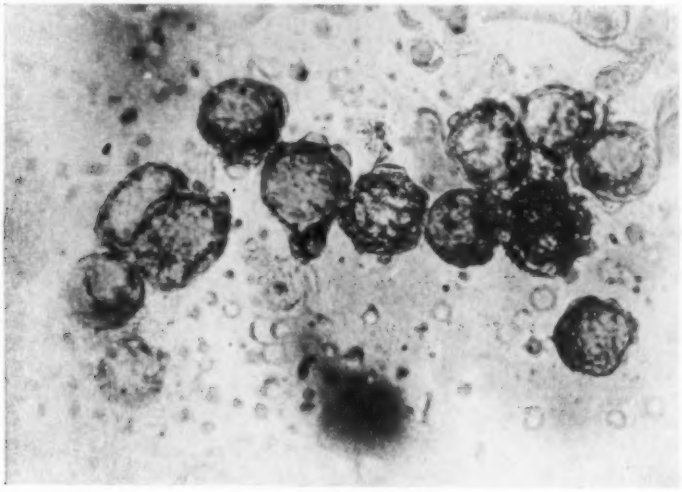


Fig. 6 – CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref. – Zigosporos deixando ver o aspecto tuberculado de seu espório. *(Orig.* 450×)

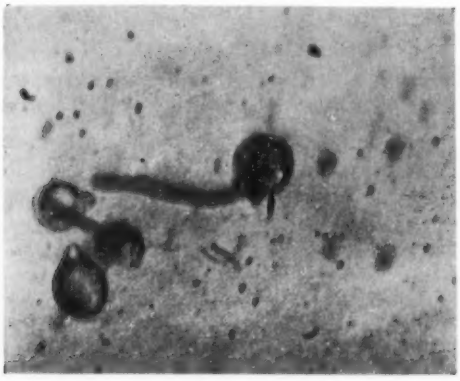


Fig. 7 – CONIDIOBOLUS UTRICULOSUS Bref.– Batata Dextrose-Agar (*Orig.* 450×)

KALANCHOË ROTUNDIFOLIA (PDLC)* FLORESCENDO EM PERMANENTE DC PELA ACÇÃO DE AUXINA (AIA)

With english summary and conclusions

por

MARIA H. T. DA SILVA

e

FLÁVIO RESENDE

Instituto Botânico de Lisboa: depart. de fisiologia e genética

(*Recebido em Maio 2, 1956*)

INTRODUÇÃO

Em 1949 afirmou RESENDE que as famigeradas hormonas especificas de floração («Florigene» e «Vernalina») não existem.

Nesse mesmo trabalho formolou o autor, como *hipótese de trabalho*, a seguinte explicação à cerca do impulso floral: a planta passa a diferenciar primórdios de inflorescência quando realiza um equilibrio auxina-antiauxina = $\eth_\sigma$ (equilibrio floral) diferente do equilibrio auxina-antiauxina = $\eth$ (equilibrio vegetativo). Conforme as plantas assim se pode passar de $\eth \rightarrow \eth_\sigma$ ou pelo aumento do nível auxinico, «auxin-plants», ou pelo baixar do nível auxínico, i. é., aumento do nível anti auxínico, «anti-auxin-plants».

Mais tarde (RESENDE 1953 a, fig. 2). depois da descoberta de 2 novos tipos de fotoperiodismo (PDLC e PDCL — RESENDE 1951-1953 a, b), paralelizou-se a síntese de auxina e antiauxina respectivamente com DL e DC e concluiu-se, afinal, que, nos 4 tipos de plantas sensíveis à fotoperiodicidade, tem de haver 4 comportamentos diferentes quanto á maneira de realizar a *diferença auxina-antiauxina* = $\eth_\sigma$ e não só 2, como se pensou em 1949, i. é., as PDL são «auxin-plants», as PDLC são «auxin-antiauxin (1) plants», as PDCL são «antiauxin-auxin-plants» e as PDC são «antiauxin plants». Como as PDN também reagem à acção da auxina e antiauxina para a floração (cf. COOPER, van OVERBECK et al. — *Ananás*), teremos aqui uma ponte de ligação entre as PDN e as plantas fotoperiodicamente sensíveis.

As primeiras experiências realizadas com hormonas sintéticas (auxinicas e antiauxinicas) em PDLC foram feitas por ESTEVES-DE-SOUSA em 1950. Tanto com auxinas como com antiauxinas desencadeou, ou auxiliou ESTEVES-DE-SOUSA o desencadear da floração em *Kalanchoë rotundifolia* (cf. RESENDE 1953a pag. 517).

---

* Abrev. usadas no texto:

P — planta	PDN — plantas de dia neutral
D — dia	hL — horas de luz
C — curto	DN — dia natural
L — longo	AIA — ácido β indol acético.

(1) Florescem em DC pela acção de auxinas e em DL pela acção de antiauxinas.

No presente trabalho repetimos até certo ponto as experiências de ESTEVES-DE-SOUSA, e também com *Kalanchoë rotundifolia*.

Como este nosso colaborador não realizou as experiências em permanente DC, ou permanente DL, resolvemos agora verificar se em DC permanente a acção do AIA leva, como era de esperar, as plantas à floração e se, em permanente DL, a acção desta auxina é nula ou mesmo se contrapõe ao desencadear floral (cf. RESENDE l. c.).

MATERIAL E MÉTODO

Foram realizadas três experiências:

1.ª Experiência: — 12 plantas, com maturação floral, distribuídas por 4 vasos, 3 em cada, foram pulverizadas com uma solução de AIA a 0,05% desde o dia 13-1-55 a 19-1-55. Seis plantas eram tratadas às 10^h e as outras 6 às 17^h. O tratamento era feito de 2 em 2 dias. As plantas mostraram aspecto de não medrar bem com o tratamento e por isso, ao fim de 4 pulverizações, o tratamento foi interrompido. Daí a alguns dias as plantas mostraram o caule com raízes e nenhuma mostrava qualquer indício floral.

2.ª Experiência: — com a mesma modalidade de tratamento e a mesma concentração repetiu-se a experiência anterior de 19-1-55. — 29 1-55 e foram colhidos resultados idênticos.

Foram depois experimentadas várias outras concentrações e verificou-se que com a concentração de 0,01% as plantas se não prejudicavam. Realizou-se então um longo experimento, que designaremos por: *3.ª Experiência:* — 4 vasos com 3 plantas cada: 2 eram pulverizados às 10^h e 2 às 17^h com AIA a 0,01%, em dias alternados. Começou-se a 29-1-55. Interrompeu-se a 29-2-55. Recomeçou-se a 30-3-55. Nessa mesma data metade das plantas foram para DC de 9^h L e outra metade ficou em DN. Igual número de plantas não pulverizadas serviu de controle.

Acabou o tratatamento a 5-5-55.

As plantas da 1.ª e da 2.ª experiência passaram também a ser tratadas com AIA a 0,01% a 23-2-55 e seguiram o tratamento das da 3.ª experiência.

RESULTADOS E SUA DISCUSSÃO

As plantas em DC de 9^h L que eram tratadas às 10^h mostraram indício de floração entre 5 e 6.5.56, as que eram tratadas às 17^h dois dias mais tarde. Entre as 18 plantas tratadas sòmente 2 não floresceram. *Nenhuma planta do controle floresceu* (fig. 1).

As plantas em DN (dia longo de verão em Lisboa), tanto as tratadas como o controle, floresceram na época normal de floração desta espécie em Lisboa, que é fins de Agosto (cf. RESENDE 1953a, fig. 34).

As plantas prèviamente tratadas com 0,05 % a 13.1.55 mostraram o maior grau floral, sendo seguidos em grau floral pelas de 19.1.55 e em 3.º lugar pelas de 29.1.55.

Verifica-se portanto que as *plantas em permanente DC* — DCN de Lisboa até 30.3.1955 e depois DC artificial de 9^h L em ciclos de 24^h — *florescem* logo que sejam *tratadas* com *auxina*. Não só nenhuma planta controle floresceu como também nenhuma planta tratada com AIA em DN (=DL a partir de Abril), floresceu.

O limite crítico superior do DC nesta espécie é de $\pm$ $13,^h5$ L (cf. Resende 1953a, pág. 511) de modo que as plantas estiveram durante o mês de Março expostas a um DC de fotoperiodo bastante elevado (cf. tabela em Resende 1953a pág. 474; 1955, pág. 258). Só antes de Março e depois do dia 1 de Abril (9^h L) é que o DC era muito afastado do limite crítico.

Temos portanto que, como Resende (1953a, pág. 517) já previu, as PDLC podem florescer com a interacção DL → DC ou com a interacção de *permanente DC* ⇄ *Auxina* e também com a interacção *permanente DL* ⇄ *Antiauxina* (cf. Esteve-de-Sousa).

RESUMO E CONCLUSÕES

1 — Este trabalho descreve resultados obtidos em *Kalanchoë rotundifolia* (PDLC), pela acção de AIA a 0,01 %, que confirmam mais uma vez experimentalmente as afirmações de Resende (1953a pág. 517): as PDLC florescem pela interacção de DL → DC ou pela interacção de Auxina ⇄ DC. A interacção de DL ⇄ Auxina não dá floração, mas sim um habitus vegetativo de DL com entrenós mais distendidos.

2 — É importante atender às diferenças de resultados que se obtêm experimentalmente pela acção de auxinas e antiauxinas sintéticas, no desencadear do *impulso floral*, consoante o tipo de fotoperiodicidade da espécie (Resende 1953a, pág. 515-520): se a espécie é uma PDL ou uma PDLC (cf. Liverman & Lang para PDL e Resende, 1948, Esteves-de-Sousa e o presente trabalho para PDLC) as substâncias de crescimento (auxinas) *desencadeiam impulso floral em DC permanente*; se a espécie é uma PDC, aquelas mesmas substâncias evitam o *impulso floral* em DC (p. exp. Harder & van Senden 1949, v. Denffer & Grundler; cf. v. Denffer 1950). As antiauxinas, como era também de esperar (cf. Resende l. c.), desencadeam *impulso floral* em DL nas PDC e nas PDLC (Bonner & Thurlow, 1949, Esteves-de-Sousa, 1950-53, Fisher & Loomis, 1954).

3 — Em contraposição com os resultados experimentais referidos em § 2 para o *impulso floral* tem-se verificado que, quando a planta já *se encontra no estado floral*, a acção de substâncias de crescimento nas folhas faz regressar o estado floral (ou diminuir o grau floral) ao estado vegativo tanto em PDLC como em PDCL, PDC e PDL [Resende, 1946-1950 (auxinas nativas em PDLC); Resende & Viana, 1952 (AIA em PDLC, PDC e PDCL); Resende, 1953c, (AIA em PDL e PDN].

SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. Experiments on *Kalanchoë rotundifolia* (LSDP)* with IAA (0.01 %) confirm former experimental results obtained in several species by RESENDE (1953a, cf. pages 515-517): LSDP flower through the interaction LD → SD or *auxin* ⇄ SD. The interaction LD ⇄ *auxin* does not induce flowering but gives rise to a LD vegetative «habitus» of more distended internodes (cf. fig. 2 in RESENDE l. c.).

2. Attention is called to previous work on the different effects of synthetic auxins and anti-auxins on *flowering impulse* in the different photoperiodic types (cf. RESENDE's comments pg. 517-520 and fig. 2 in l. c.):

If the species is a LDP or a LSDP (cf. LIVERMAN & LANG, 1956, for LDP; RESENDE, 1948 (1), ESTEVES-DE-SOUSA, 1950-1953, and the present paper, for LSDP) the growth substances *will initiate flowering impulse in permanent SD*. If a SDP the same growth substances *inhibit flowering impulse in SD* (cf. f. i. HARDER & Van SENDEN, 1949, V. DENFFER & GRÜNDLER, 1950, V. DENFFER 1950).

Anti-auxins, as expected (being growth inhibitors), give rise, in LD, to flowering impulse in SDP and in LSDP (BONNER & THURLOW 1949, ESTEVES-DE-SOUSA, 1950-1953, FISHER & LOOMIS 1954, et al.).

3. In contrast to the experimental results on *flowering impulse* referred to in § 2, it has been shown that, when the plant *is already in the floral state*, leaf treatment with growth substances (native auxin levels and synthetic IAA $\geqslant 0.02$ % and TIBA $\leqslant 0.02$ %) will produce a regression to the vegetative state (or at least diminish the floral degree) in LSDP, SLDP, SDP, NDP and even in LDP [RESENDE, 1946-1950, RESENDE & VIANA, 1948 (native auxins (2) in LSDP); RESENDE & VIANA, 1952, VIANA & RESENDE, unpublished, (IAA and TIBA in LSDP, SDP and SLDP); RESENDE, 1953c (IAA in LDP and NDP)].

BIBLIOGRAFIA CITADA

BONNER, J. and THURLOW, K. V.
1949 *Inhibition of Photoperiodic Induction in Xanthium by Applied Auxin.* Bot. Gaz., **110**, 613.

COOPER, W. C.
1942 *Effect of growth substances on flowering of the pineapple under Florida condictions.* Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., **41**, 93.

---

* Abrev. used in text:

IAA – Indol-Acetic-Acid
TIBA – 2, 3, 5-Tri-Iodo-Benzoic-Acid
L – Long D – Day
S – Short P – Plant
N – Neutral

(1) Native auxins (roots-test).
(2) Roots-test.

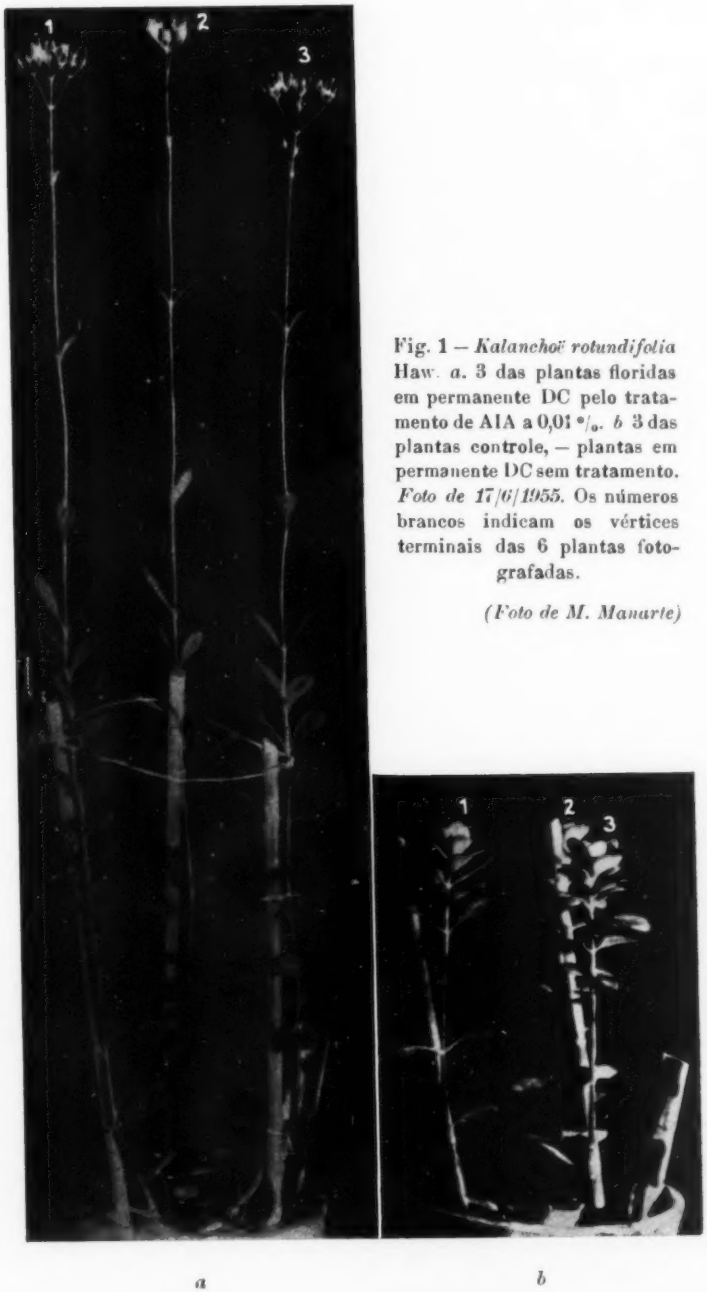


Fig. 1 — *Kalanchoë rotundifolia* Haw. *a*. 3 das plantas floridas em permanente DC pelo tratamento de AIA a 0,01 %. *b* 3 das plantas controle, — plantas em permanente DC sem tratamento. *Foto de 17/6/1955.* Os números brancos indicam os vértices terminais das 6 plantas fotografadas.

(Foto de M. Manarte)

a *b*

ESTEVES-DE-SOUSA, A.

1950 *The action of synthetic auxin and synthetic antiauxin in the flowering of Kalanchoë rotundifolia Haw.* Portug. Acta Biol (A), **3**, 91.

1953 *On the action of synthetic auxins and antiauxins in the flowering of Kalanchoë rotundifolia Haw.* I. Portug. Acta Biol. (A), **3**, 339.

FISHER, J. E. and LOOMIS W. E.

1954 *Auxin-florigen Balance in Flowering of Soybean.* Science, **119**, 71.

HARDER, R. and VAN SENDEN H.

1949 *Antagonistische Wirkung von Wuchsstoff und «Blühhormon».* Naturw., **36**, 348.

LIVERMAN, J. L and LANG A.

1956 *Induction of flowering in long day plants by applied indolacetic acid.* Plant Physiol., **31**, 147.

RESENDE, F.

1946 *Suculentas Africanas V. The Influence of the Intensity of Illumination on the Formation of Adventitious Roots in Bryophyllum and Kalanchoë.* Portug. Acta Biol. (A), **1**, 391.

1947 *Suculentas Africanas VIII. A inflorescência de Bryophyllum daigremontianum* (R. HAMET *et* PERRIER) *Berg. (Planta de dia curto) em condições extremas de dia curto e em condições de dia curto ou longo com luz de fraca intensidade luminosa.* Bol. Soc. Portug. Cienc. Nat., **15**, 117.

1948 *Suculentas Africanas X. Auxin and the Floral Initiation.* Portug. Acta Biol. (A), **2**, 251.

1949 *Auxin and antiauxin, the hormones responsible for the change of the vegetative into floral phenotypes.* Bol. Soc. Portug. Cienc. Nat. (2.ª S.), **2**, 174.

1950 *Contribution to the physiology of development of the inflorescence and of the single flower (Bryophyllum and Kalanchoë).* Portug. Acta Biol. (A), Vol. *Goldschmitd.*, 729.

1953a *Acerca do impulso floral em Plantas de «Dia Longo-Curto» e Plantas de «Dia Curto-Longo».* Rev. Fac. Cienc. Lisboa (2.ª S.). C, **3**, 447.

1953b *Plantas de «Dia Curto-Longo».* Bol. Soc. Portug. Cienc. Nat. (2.ª S.) **4**, 209.

1953c *Auxina e Sexo em «Hyoscyamus».* Bol. Soc. Portug. Cienc Nat. (2.ª S.) **4**, 248.

1955 *Gradação floral e comportamento das PDLC na transmissão do estado floral entre «Donor» e «Acceptor» (Bryophyllum e Kalanchoë).* Portug. Acta Biol. (A), **4**, 272.

RESENDE, F. and MARIA J. VIANA

1948 *Suculentas Africanas IX. The role played by the intensity of illumination during the development of the inflorescence of Bryophyllum daigremontianum* (R. HAMET *et* PERRIER) *Berg.* Portug. Acta Biol. (A), **2**, 211.

1952 *Some effects of synthetic auxins and antiauxins on the floral state.* Bol. Soc. Portug. Cienc. Nat. (2.ª S), **4**, 74.

VIANA, M. J. & RESENDE, F.

1956 *TIBA actuando como auxina, em Bryophyllum e Kalanchoë, quando em baixas concentrações.* Em Prep.

VON DENFFER, D.

1950 *Blühhormon oder Blühhemmung? Neue Gesichtspunkte zur Physiologie der Blütenbildung.* Naturw., **37**, 296.

VON DENFFER, D. and H. GRÜNDLER

1950 *Über wuchsstoffinduzierte Blühhemmung bei Langtagpflanzen.* Biol. Zentralb. **69**, 272.

THE RELATIONSHIP BETWEEN *CANDIDA CLAUSSENII* AND C. *ALBICANS*[1]

by

N. VAN UDEN M. DE MATOS-FAIA

and

I. ASSIS-LOPES

Depart. de Micologia do Instituto Botânico de Lisboa

e

Instituto Superior de Higiene «Dr. Ricardo Jorge» Lisboa

(*Received April, 25, 1956*)

INTRODUCTION

LODDER & KREGER-VAN RIJ (1952) created the species *Candida claussenii* for a yeast strain, which had been received in 1910 by their laboratory from Claussen, labeled *Saccharomyces pastorianus*. This strain was found to have the same physiological properties as *C. albicans*, excepted the fermentation of galactose, which was negative. As many strains of *C. albicans* ferment galactose only weakly this difference may be without much significance. Morphologically however the strain differed clearly from *C. albicans*. The cells were found to be much longer and the pseudomycelium showed neither ball-like clusters of blastospores nor chlamydospores, only branched chains of oval to elongated cells being formed. It seems, therefore that *C. claussenii* is closely related to *C. albicans*. Recently 3 strains of *C. claussenii* were isolated by EL TABEY SHEHATA, MRAK & PHAFF (1955) from decaying wood, associated with feeding grounds of *Drosophila* flies.

As *C. albicans*, under circumstances, is pathogenic for man and certain animals, the question of its relationship to *C. claussenii* has, besides taxonomical, also medical interest. Therefore, using serological and pathological methods and studying physiological properties not included in the descriptions of LODDER & KREGER-VAN RIJ (1952), we tried to establish more definitely the relationship between *C. albicans* and *C. claussenii*.

MATERIAL AND METHODS

The following strains were studied: 2412 *C. albicans*, isolated from erosio interdigitalis; 2427 *C. albicans*, isolated from *Myrtus communis*; 2491 *C. albicans*, isolated from a sample of «hongo»»; 2411 *C. albicans*, isolated from sputum; 2428 *C. albicans*, isolated from *Ulex sp.*; *C. claussenii*, type strain, received from the

---

[1]) Part of this work was subsidized by the «Instituto de Alta Cultura», Lisbon.

Centraalbureau voor Schimmelcultures, Yeast Division, Delft, Holland. An account of strains 2427, 2491 and 2428 of *C. albicans*, isolated from vegetable sources, has been given elsewhere (VAN UDEN, DE MATOS FAIA & ASSIS-LOPES, 1956).

The fermentation and assimilation tests were done, according to WICKERHAM's (1951) technique. The following compounds were used. Fermentation tests: D-glucose d-galactose, sucrose, maltose and lactose. Assimilation tests: D-glucose, d-galactose, sucrose, maltose, lactose, raffinose, l-arabinose, d-xylose, aethyl alcohol, d-mannitol, d-sorbitol, inositol, soluble starch, inulin and potassium nitrate.

Experimental pathogenicity. Suspensions in physiological saline were prepared from each strain with cells from the surface growth of 48 hours old cultures, which had been grown at 35° C on the following medium: Glucose 2 %, peptone 1 % yeastextract (Difco) 0,5 %, agar 2 %. With these suspensions the following animals were inoculated: rabbits, 1 cm^3 of a 1 % suspension (about 500 million cells) intravenously; mice 0,1 cm^3 of a 0,1 % suspension (about 5 millions cells) intravenously; other mice 0,5 cm^3 of a 1 % suspension (about 250 million cells) subcutaneously under the clipped skin of the back; guinea pigs 0,5 cm^3 of a 1 % suspension (about 250 million cells) subcutaneously under the clipped skin of the back.

Tissue sections. Tissue specimens were fixed in 10 % formol and serial sections prepared in the usual way. One part of the sections were stained with hematoxylin and eosin; the other part by the HOTCHKISS-MCMANUS technique in the modification of PILLSBURY & KLIGMAN (1951).

Preparation of antisera. To suspensions, prepared as for animal inoculation tests, 0,4 % formol was added. After 72 hours the cells were washed with saline, resuspended to a concentration of 1 % in saline, heated during one hour at 56° C. and stored at 2-5° C. with 1:10.000 merthiolate added. Rabbits received 6 intravenous injections of 1 cm^3 of the suspension with intervals of 4 days; 4 days after the last injection the animals were bled from the heart and the separated sera stored at -20° C. Aglutinins were absorbed by adding 10 volumes of a 1:2,5 dilution of inactivated serum to 1 volume of packed cells (RAWSON & NORRIS, 1947). Absorbed sera were stored overnight at 2-5° C.

Aglutination tests. The technique used was that of NORRIS & RAWSON (1947). Results were read with the aid of a Kahn comparator.

RESULTS

Alcoholic fermentation. The five strains of *Candida albicans* ferment d-glucose and maltose well, d-galactose weakly, sucrose and lactose not at all. *C. claussenii* shows the same behaviour, but does not ferment d-galactose.

Assimilation. The five strains of *C. albicans* and the strain of *C. claussenii* utilize: D-glucose, d-galactose, sucrose, maltose, d-xylose, ethyl alcohol, d-mannitol, d-sorbitol, and soluble starch; l-arabinose is utilized very weakly; lactose, raffinose, inositol, inulin and nitrate are not utilized.

Experimental pathogenicity

Rabbits inoculated intravenously with C. albicans. The animals became drownsy and dyspnoeic within 24 hours, showing paresis of the legs and other neurological signs. All died in from 2 to 3 days. At necropsy the kidneys were found to be swollen and very firm, showing innumerable white, abscesslike lesions in the cortex. In the animals which died after two days these lesions were scarcely visible; in those which died after three days the lesions had a diameter of about 0,5 mm (fig. 1). No gross lesions were observed in other organs, but the yeast could be isolated from the brain, lungs, liver and spleen (other organs were not examined).

In one rabbit two blood urea determinations were done: one, 48 hours after inoculation and one, on the next day a few hours before death; the values found were 360 and 620 mg / 100 cm^3 respectively. In two health controls values of 26 and 28 mg / 100 cm^3 were found.

Histopathological alterations were found in the kidneys, the brain and the spleen. Scattered throughout the cortex of the kidney innumerable roundish, partly confluent lesions were observed. Smaller lesions mostly had a juxta glomerular localisation; the bigger ones included one or more glomeruli with surrounding tissue. These lesions consisted essentially of necrotic tissue heavily infiltrated by polymorph nuclears and to a lesser degree by lymphocytes and fibroblasts. The Hotchkiss-Mc Manus technique showed the existence of innumerable yeast cells and short pseudo hyphae (fig. 3). In the brain many small perivascular, inflammatory foci were seen, which consisted of round-cell infiltrates intermingled with yeast cells and short pseudo hyphae (fig. 5). In the spleen a few histiocytes filled with small yeastlike cells, not unlike histoplasmosis, were observed.

Rabbits inoculated intravenously with C. claussenii. Two animals were inoculated. One showed no ill effects and was sacrified ten days after inoculation, the other died six days after inoculation with cerebral symptoms. In both animals blood urea determinations were done 3 days after inoculation: the values found were 31 and 28 mg / 100 cm^3 respectively.

At necropsy of the first animal the kidneys were found to be normal sized and to have normal consistency; they showed about 15 roundish pinhead till pea sized, yellow, elastic lesions, which bulged for the renal capsule. On transversal cut these lesions showed a triangular infarctlike shape with the summit situated somewhat below the cortico-medullar frontier. Retrocultures from the kidneys were positive. In the other organs no lesions could be found and retrocultures from the liver, spleen and lungs were negative. The brain was not examined.

The kidneys of the rabbit, which had died six days after inoculation, were of normal size and had normal consistency too, but they showed many pinhead or somewhat bigger sized yellow lesions throughout the cortex and the medulla (fig. 2). In the cortex most lesions were roundish, in the medulla most were more or less elongated. The mesenterium was literally covered with yellow pinhead sized spherical lesions. In the cerebrum and in the cerebellum similar but slightly larger lesions

were found. Retrocultures were positive from the kidneys, the mesenterium and the brain; they were negative from the liver and the spleen.

Histopathological lesions were found in the kidneys of the first animal and in the kidneys, mesenterium and brain of the second one. In the cortex of the kidneys the same type of lesion was found as in the rabbits inoculated with *C. albicans* i. e. necrotic areas heavily infiltrated by polymorph nuclears and further by lymphocytes and fibroblasts. The Hotchkiss-McManus technique revealed the presence of yeast cells and pseudohyphae, morphological very similar with *C. albicans* as seen *in infected tissues*. The yeast elements appeared to be somewhat less numerous as in the lesions caused by *C. albicans*. A further difference consisted in the number and the distribution of the lesions. They were much rarer and more irregularly distributed as seen in kidneys infected with *C. albicans*. Besides the lesions of the cortex allready described, lesions were found in the medulla too. Most of the latter lesions were more or less elongated following the direction of the excretory tubuli. Microscopically some consisted of intratubular collections of cells and detritus within atrophized tubuli, others had an intersticial localision and still others included two, three or more neighbouring necrotic tubuli (fig. 4). The large triangular renal lesions of the first rabbit were of this type. All types of lesions contained fungal elements. The alterations in the mesenterium were of another type; they consisted of roundish nodules build up of lymphocytes and lymphoblasts intermingled with yeast cells and short pseudo hyphae. The alterations in the brain were impressing. The same type of perivascular inflammatory foci as seen in the rabbits inoculated with *C. albicans* could be observed. But the lesions were *much bigger, showing bits of necrotic brain tissue between the inflamatory cells*. The yeast cells and the numerous short pseudo hyphae were mostly encountered in the periphery of the infiltrates, indicating the tendency of these lesions *to progress* (fig. 6).

Guinea pigs inoculated subcutaneously with C. albicans and C. claussenii. With each strain two animals were inoculated. The response of the animals to *C. albicans* and to *C. claussenii* was similar. On the third or fourth day after inoculation an elastic, hazelnut sized, freely movable, subcutaneous nodule could be palpated at the site of inoculation. On the fifth or sixth day the nodule was about chestnut sized and had become adherent to derme and base. After the seventh day in all animals the nodules gradually became weak in consistency. In the two guinea pigs inoculated with *C. claussenii* this process was accompanied by a rapid resorption of the nodule, which disappeared eleven days after inoculation. In the animals inoculated with *C. albicans* the liquefaction and resorption was slower and was accomplished in 14 to 22 days after inoculation.

Mice inoculated subcutaneously with C. albicans and C. claussenii. With each strain of *C. albicans* two mice were inoculated; *C. claussenii* was inoculated into four animals. No differences could be observed between the reactions towards *C. albicans* and *C. claussenii*. In from 3-5 days an elastic hazelnut sized, freely movable, subcutaneous nodule developed at the site of infection, which became adherent to base and derme during the subsequent days. About 7 days after inoculation the nodules

became more weaker in consistency and the overlying skin gradually became thinner. On the 11 th or 12 th day the skin broke down and a caseous mass was expulsed, leaving a small clean ulcer, which healed spontaneously. On microscopic examination of fresh preparations of the caseous material numerous yeastcells and pseudo hyphae were seen.

Mice inoculated intravenously with C. albicans and C. claussenii. Two mice each were inoculated with strains 2411 and 2412 of *C. albicans* and four mice with the strain of *C. claussenii*. All mice inoculated with *C. albicans* died within 48 hours. The mice inoculated with *C. claussenii* died in 3-4 days. The kidneys and the brains were removed for histological examination. In all kidneys lesions were found of the type as described already for the rabbits inoculated with *C. albicans*. The kidneys of the mice inoculated with *C. claussenii* however showed less numerous lesions. As for the brains, an inverse situation was found: numerous lesions in the *C. claussenii* mice, less numerous lesions in the *C. albicans* mice.

Aglutination tests

Antisera were prepared with strain 2411 of *C. albicans* and strain 2483 of *C. claussenii*. The serial dilutions of the sera ranged from 1:10 to 1:5120. The concentrations of the antigenic yeast cell suspensions were 1:1000, 1:2000, 1:3000 and 1:4000. From table I it can be seen, that there is no significant difference between the

TABLE I

Aglutination reactions of *C. albicans* and *C. claussenii* with unabsorbed and absorbed, homologous and heterologous antisera

Dilution of antigenic cell suspension	Titer obtained			
C. albicans	*C. albicans* antiserum	*C. claussenii* antiserum	*C. albicans* antiserum absorbed with *C. claussennii*	*C. claussenii* antiserum absorded with *C. albicans*
1:1000	1:640	1:1280	0	0
1:2000	1:640	1:320	—	—
1:3000	1:1280	1:640	—	—
1:4000	1:1280	1:640	—	—
C. claussenii				
1:1000	1:2560	1:2560	0	0
1:2000	1:1280	1:1280	—	—
1:3000	1:640	1:1280	—	—
1:4000	1:640	1:1280	—	—

titers obtained with either of the two organisms against the homologous and the heterologous serum. *C. claussenii* however obtained slightly higher titers against both the homologous ant the heterologous serum as compared with *C. albicans*. The impression of complete cross reactivity between *C. albicans* and *C. claussenii* is confirmed by

the fact that *C. albicans* absorbs all aglutinins for *C. claussenii* from the *C. claussenii* antiserum and that *C. claussenii* absorbs all aglutinins for *C. albicans* from the *C. albicans* antiserum.

DISCUSSION

Physiological properties. Excepted the fermentation of galactose, no differences could be detected between the physiological properties of *C. albicans* and *C. claussenii*, even using a larger number of carbone sources than LODDER & KREGER-VAN RIJ (1952), including raffinose, arabinose, xylose, mannitol, sorbitol, inositol, inulin and soluble starch.

Animal pathogenicity. So far only two *Candida* species i. e. *C. albicans* and *C. tropicalis* have been shown to be pathogenic for laboratory animals. Since KLEMPERER (1885) demonstrated the pathogenicity of the agent of oral thrush for dogs when inoculated by the intravenous route, much work has been done on the animal pathogenicity of *C. albicans*. REDAELLI (1924) suggested, that the great affinity of *C. albicans* for the kidneys in experimental infections of rabbits and other animals might be due to the slight acid reaction of this organ. The rapid death of the animals would be due to the «retention of toxic substances» as a consequence of acute renal disease. Our findings of extremely high and increasing amounts of urea in the blood of a rabbit, inoculated with a lethal dose of *C. albicans* confirms REDAELLI's (1924) view. The same author found *C. tropicalis* to be pathogenic for rabbits, guinea pigs and rats.

STOVALL & PESSIN (1934) compared the animal pathogenicity of *C albicans* and *C. tropicalis* and found, that the lethal dosis of *C. tropicalis* is about twenty times that of *C. albicans*. In *C. albicans* infections several organs showed lesions and especially the kidneys were severely attacked, being swollen and showing numerous microabscesses in the cortex. In *C. tropicalis* infections however, the kidneys were not increased in size and the cortex contained only an occasional small, wedge shaped greyish white area, which extended through the medulla. The latter contained a few greyish white areas. This kind of wedge shaped lesions in the kidneys had already been observed by CROIZAT & ROUSSET (1933).

MACKINNON (1936), inoculating rabbits intravenously with *non lethal* doses of *C. albicans*, found that only the kidneys were attacked and these showed the wedge shaped or infarctus like lesions as described by STOVALL & PESSIN (1934) in expeperimental *C. tropicalis* infection. He discovered, that they are no true infarcts but inflammatory lesions of the tubuli. MACKINNON (1936) thinks that they are formed in consequence of the elimination of yeast cells through the renal tubuli and calls them «lesiones de eliminacion». The formation of this type of lesions needs time and they will not form when lethal doses of *C. albicans* are given, which will cause death within a short time.

From these and our results it would seem that the pathogenic behaviour of *C. claussenii* is similar to that of *C. tropicalis*, being both species less virulent for

laboratory animals than *C. albicans*. If *C. tropicalis*, like *C. claussenii*, will produce progreeding brain lesions in rabbits and mice, has, to our knowledge, not yet been studied.

Serology. The existence of a common group antigen among the genera *Candida*, *Endomyces*, *Saccharomyces* and *Hansenula* was shown by ALMON & STOVALL (1934) by means of cross aglutination and aglutinin-absorption reactions. These findings were confirmed by RAWSON & NORRIS (1947), who performed similar experiments with *C. albicans*, *Sacharomyces cerevisiae* and *Hansenula anomala*. Within the genus *Candida* ALMON & STOVALL (1934) could not clearly separate *Candida parapsilosis*, *C. albicans* and *C. tropicalis* by direct aglutinations with rabbit or rat antisera. They found however that *C. albicans* would absorb all aglutinins for *C. tropicalis* and vice versa, whereas the absorption of *Candida parapsilosis* antisera by either *C. albicans* or *C. tropicalis* left aglutinin for *Candida parapsilosis* and vice versa. They concluded that *C. parapsilosis* differs serologically from the serologically identical *C. albicans* and *C. tropicalis*. The serological identity of the latter two species was questioned by NORRIS & RAWSON (1947); in their experiments *C. tropicalis* was not aglutinated in as high a titer as *C. albicans* by antiserums for *Hansenula* and *Sacharomyces*.

JONSEN, THOTTA & RASCH (1953) working with a rigorous technique of aglutinin N determinations studied the serological relationship between *C. albicans* *C. stellatoidea* and *C. pseudotropicalis*. Their quantitative determinations showed *C. albicans* and *C. stellatoidea* to be closely related and distinctly different from *C. pseudotropicalis*. From these and our results it may be concluded that *C. albicans* and *C. claussenii* together with *C. tropicalis* and *C. stellatoidea* form a serological group distinct from other *Candida* species like *C. parapsilosis* and *C. pseudotropicalis*.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

The type strain of *C. claussenii* was compared with five strains of *C. albicans* with the following results:

1. *C. claussenii* like *C. albicans*, ferments d-glucose, and maltose but not d-galactose, which is fermented by *C. albicans*.

2. *C. claussenii* utilizes, like *C. albicans*, the following compounds: d-glucose, d-galactose, sucrose, maltose, d-xylose, ethyl alcohol, d-mannitol, d-sorbitol, and soluble starch; like by *C. albicans*, l-arabinose is utilized very weakly, lactose, raffinose, inositol, inulin, and nitrate not at all.

3. Doses of about 500 million cells of *C. claussenii* injected intravenously in rabbits will produced necrotizing, inflammatory lesions in kidneys and brain. The renal lesions are less numerous as in experimental *C. albicans* infection and will not cause uremia; they are partly infarctlike («lesiones de eliminacion» de MACKINNON). The cerebral lesions are progressive and will eventually cause death.

Fig. 1 — Kidney of a rabbit infected with *C. albicans*. The organ is swollen and innumerable lesions are present in the cortex. 2 × natural size.

Fig. 2 — Kidney of a rabbit infected with *C. claussenii*. The organ is not swollen and lesions are scattered throughout cortex and medulla. 2 × natural size.

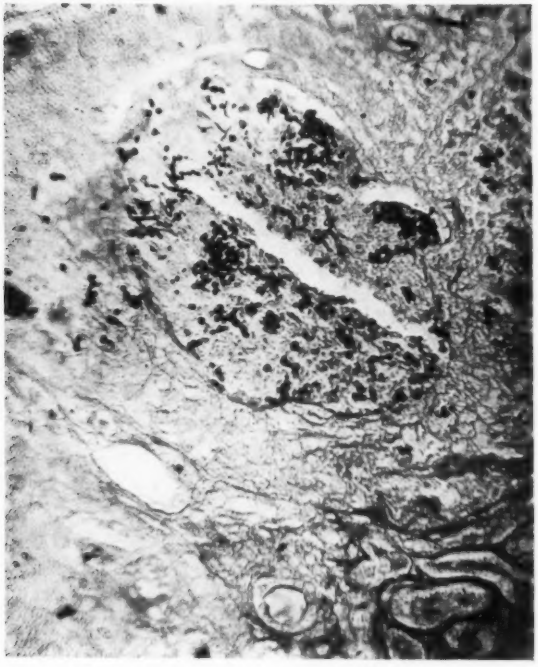


Fig. 3 – Yeast cells and short pseudo hyphae in a renal cortical lesion of a rabbit infected with *C. albicans*. Hotchkiss-McManus. 170 ×.

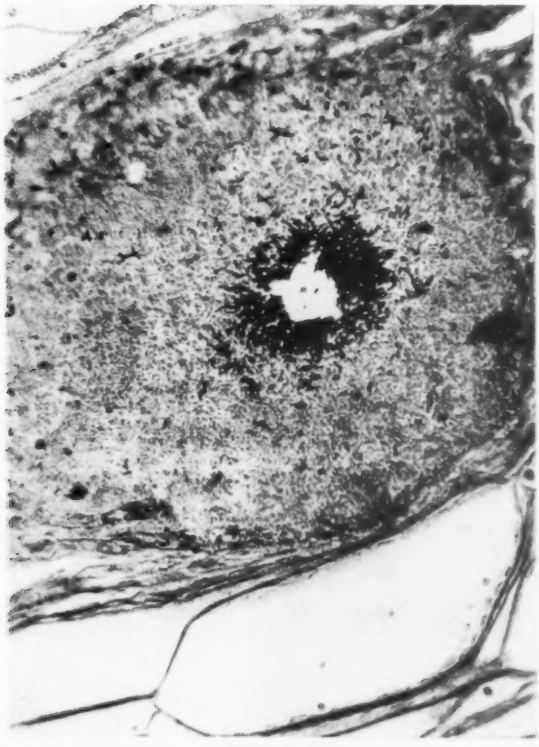


Fig. 4 – Yeast cells and short pseudo-hyhae in a renal medular lesion of a rabbit infected with *C. claussenii*. Hotchkiss-McManus. 170 ×.

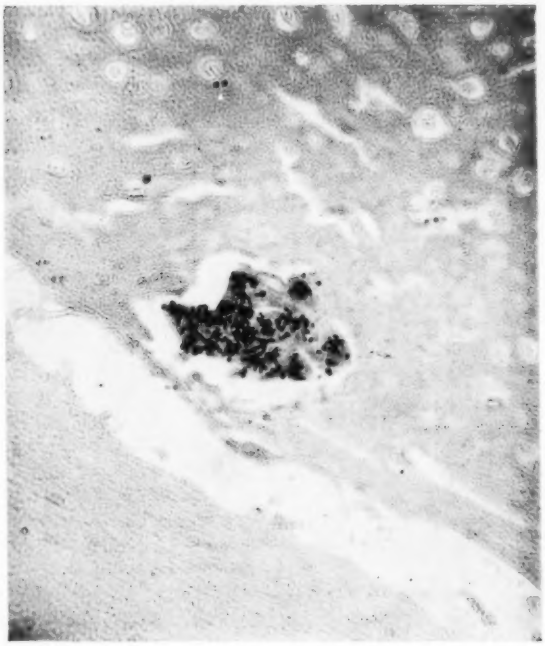


Fig. 5 — Small cerebral lesion with yeast cells of a rabbit infected with *C. albicans*. Hotchkiss-McManus. 170×.

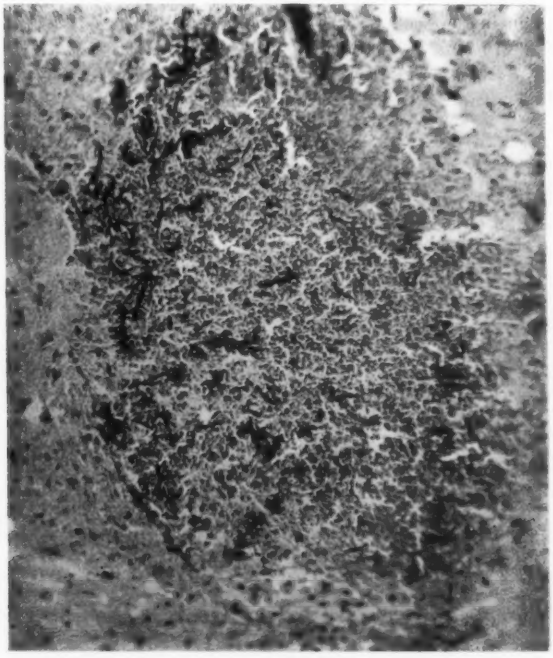


Fig. 6 — Large cerebral lesion with yeast cells of a rabbit infected with *C. claussenii*. Hotchkiss-McManus. 170×.

4. Mice injected intravenously with 5 million cells of *C. claussenii* will succumb within a few days showing renal and cerebral lesions similar with the lesions of experimental *C. albicans* infection.

5. Subcutaneous injections with 250 million cells in guinea pigs and mice of either *C. claussenii* or *C. albicans* produce local inflammation with caseous necrosis.

6. By means of cross aglutination and aglutinin absorption reactions complete cross reactivity between *C. albicans* and *C. claussenii* was found.

REFERENCES

Almon, L. & W. D. Stovall
1934 J. Infect. Dis., **55**, 12-25.

Croizat, P. & Rousset J.
1933 Ann. Parasit., **11**, 26-45.

El Tabey Shehata, A. M, E. M. Mrak & H. J. Phaff
1955 Mycologia, **47**, 799-811.

Fuentes, C. A., Raquel Aboulafia & J. Schwarz
1952 Mycopathologia, **6**, 179-181.

Jonsen, Jon, Th. Thotta & Svenn Rasch
1953 Acta path. et microbiol. Scandinav., **33**, 86-91.

Klemperer, cited by Mackinnon, Juan E.
1936 An. Fac. Med. Montevideo, **21**, 320-383.

Lodder, J. & N. J. W. Kreger-Van Rij
1952 The Yeasts, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.

Mackinnon, Juan E.
1936 An. Fac. Med. Montevideo **21**, 320-383.

Norris, R. F. & A J. Rawson
1947 Science, **105**, 105.

Pillsbury, Donald M & Albert M. Kligman
1951 Trans. New York Ac. Scienc. **13**, 145-148.

Rawson, Arnold J. & Robert F. Norris
1947 Am. J. Clin. Path. **17**, 807-812.

Redaelli, P.
1924 J. Trop. Med. Hyg **27**, 211.

Salazar Leite, A. & J. da Silva Horta
1945 An. Inst. Med. Trop. **2**, 141.

Stovall, W. & S. Pessin
1934 Am. J. Pub. Health. **24**, 594.

Uden, N. Van, M. de Matos-Faia & L. Assis-Lopes
1956 J. Gen. Microbiol. **15**, 151-153.

Wickerham, Lynferd J.
1951 U. S. Dept. of Agric., Technical Bulletin N.° 1029.

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS TIPOS FLORÍSTICOS DE MINAS GERAIS — (II)

por

GERALDO MENDES MAGALHÃES

Instituto Agronômico de Belo Horizonte

(*Recebido em Março 5, 1956*)

FLORESTAS OU MATAS SECUNDÁRIAS

As florestas ou matas secundárias sempre-verdes tem origem depois e em consequência das devastações ou exploração intensa, até ao esgotamento econômico ou total da floresta secular. É por estas razões uma forma secundária do mesmo tipo. A esta forma estão também incluidos os maciços vegetativos intitulados capão de mato e capoeira, existentes isoladamente e intercalados aos campos cerrados e alpinos de várias altitudes. Os capões de mato e as capoeiras localizam-se geralmente no dorso das ondulações do terreno, nas depressões, ou formam cilios aos cursos dágua.

Em todas as zonas do Estado de Minas são encontradas as matas secundárias, os capões de mato e as capoeiras, ocupando áreas descontínuas ou isoladas, conforme as condições favoráveis de solo e outros fatôres essênciais,

Algum tempo após a derrubada ou devastação da mata secular, inicia-se o revigoramento pela brotação dos tocos, raízes e restos do tronco das árvores cortadas, assim como, revigoram os indivíduos jovens e germinam as sementes caídas anteriormente no solo. E, êste acervo restante constitui o processo vital de desenvolvimento da mata secundária. Outras características determinantes que influem para o reconhecimento desta forma secundária, podem sər consideradas tais como: árvores sem raízes tabulares, inixistência de epífitas, interior da massa vegetativa quase sempre iluminado, inexistência da camada de matéria orgânica em decomposição ou quando esta existe em alguma quantidade, não exala o odor característico ou este não é percebido com intensidade marcante.

Muitas espécies de herbáceas, arbustos e algumas de árvores, consideradas estranhas na mata secular, aparecem e desenvolvem-se nas orlas, nas clareiras mais externas e, em menor quantidade, no interior da mata secundária. Dêste modo, são frequentes no centro, leste e sul de Minas, algumas espécies arbóreas (4 a 12,00 metros de altura mais ou menos) dos gêneros *Miconia, Tibouchina, Solanum, Schinus, Casearia, Vismia, Lythraea.*

TABELA

Nas capoeiras ciliares dos cursos dágua ou das baixadas a êstes, ou ainda nos lugares relativamente úmidos, habitam por preferência, além de outras, as espécies seguintes:

NOME CIÊNTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
ANACARDIACEAE						
Tapirira guianensis Aubl.	Pau pombo	4-10,00	centro, sul	set.-fev.	dez.-mai.	17 a 21, 23, 25, 29
Tapirira marchandii Engl.	Peito de pombo	5- 6,00	nordeste	out.-dez.	jan.-mar.	52, 53
Tapirira peckoltiana Engl.	Pau pombo	5-10,00	sul	nov.-mar.	julho	31 a 34, 57, 59
ARALIACEAE						
Gilibertia cuneata (DC.) E. March. var. abbreviata E. March.		5- 6,00	centro, sul	mar.-maio	abr.-jun.	20, 21, 23 a 26, 29
BIGNONIACEAE						
Tecoma alba Cham.	Ipê branco	5-10,00	centro	out.-dez.	jan.-mar.	16, 17
BURSEARACEAE						
Protium Almecega March.	Almecega	5-10,00	centro, norte	set.-nov.		23, 51 a 53
Protium venosum Engl.	Almecega	5-10,00	sul	set.-out.	jan.	32 a 35
CHLORANTHACEAE						
Hediosmum brasiliense Camb.	Chá de soldado	4- 8,00	centro, sul leste	jun.-out.		23, 25, 27, 37, 39, 28
COMBRETACEAE						
Terminalia brasiliense Camb.	Cabuí	5-12,00	centro	out.	março	17, 21, 23
EUPHORBIACEAE						
Croton exuberans Muell. Arg.	Pixinguí	5-10,00	leste	out.-dez.		44 a 47
Croton floribundus Spreng.	Capoeira preta	6-12,00	centro, oeste	set.-jul.		17 a 25, 58
Croton Urucurana Baill.	Urucurana, Sangue dágua	5-12,00	centro, sul leste	out.-dez.		23, 24, 25, 36, 41

CARACTERÍSTICAS DE ALGUNS TIPOS FLORÍSTICOS DE MINAS GERAIS — (II)

por

GERALDO MENDES MAGALHÃES

Instituto Agronômico de Belo Horizonte

(*Recebido em Março 5, 1956*)

FLORESTAS OU MATAS SECUNDÁRIAS

As florestas ou matas secundárias sempre-verdes tem origem depois e em consequência das devastações ou exploração intensa, até ao esgotamento econômico ou total da floresta secular. É por estas razões uma forma secundária do mesmo tipo. A esta forma estão também incluidos os maciços vegetativos intitulados capão de mato e capoeira, existentes isoladamente e intercalados aos campos cerrados e alpinos de várias altitudes. Os capões de mato e as capoeiras localizam-se geralmente no dorso das ondulações do terreno, nas depressões, ou formam cilios aos cursos dágua.

Em todas as zonas do Estado de Minas são encontradas as matas secundárias, os capões de mato e as capoeiras, ocupando áreas descontínuas ou isoladas, conforme as condições favoráveis de solo e outros fatôres essênciais,

Algum tempo após a derrubada ou devastação da mata secular, inicia-se o revigoramento pela brotação dos tocos, raízes e restos do tronco das árvores cortadas, assim como, revigoram os indivíduos jovens e germinam as sementes caídas anteriormente no solo. E, êste acervo restante constitui o processo vital de desenvolvimento da mata secundária. Outras características determinantes que influem para o reconhecimento desta forma secundária, podem ser consideradas tais como: árvores sem raízes tabulares, inixistência de epífitas, interior da massa vegetativa quase sempre iluminado, inexistência da camada de matéria orgânica em decomposição ou quando esta existe em alguma quantidade, não exala o odor característico ou este não é percebido com intensidade marcante.

Muitas espécies de herbáceas, arbustos e algumas de árvores, consideradas estranhas na mata secular, aparecem e desenvolvem-se nas orlas, nas clareiras mais externas e, em menor quantidade, no interior da mata secundária. Dêste modo, são frequentes no centro, leste e sul de Minas, algumas espécies arbóreas (4 a 12,00 metros de altura mais ou menos) dos gêneros *Miconia, Tibouchina, Solanum, Schinus, Casearia, Vismia, Lythraea.*

TABELA

Nas capoeiras ciliares dos cursos dágua ou das baixadas a êstes, ou ainda nos lugares relativamente úmidos, habitam por preferência, além de outras, as espécies seguintes:

NOME CIÊNTIFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
ANACARDIACEAE						
Tapirira guianensis Aubl.	Pau pombo	4-10,00	centro, sul	set.-fev.	dez.-mai.	17 a 21, 23, 25, 29
Tapirira marchandii Engl.	Peito de pombo	5- 6,00	nordeste	out.-dez.	jan.-mar.	52, 53
Tapirira peckoltiana Engl.	Pau pombo	5-10,00	sul	nov.-mar.	julho	31 a 34, 57, 59
ARALIACEAE						
Gilibertia cuneata (DC.) E. March. var. abbreviata E. March.		5- 6,00	centro, sul	mar.-maio	abr.-jun.	20, 21, 23 a 26, 29
BIGNONIACEAE						
Tecoma alba Cham.	Ipê branco	5-10,00	centro	out.-dez.	jan.-mar.	16, 17
BURSEARACEAE						
Protium Almecega March.	Almecega	5-10,00	centro, norte	set.-nov.		23, 51 a 53
Protium venosum Engl.	Almecega	5-10,00	sul	set.-out.	jan.	32 a 35
CHLORANTHACEAE						
Hediosmum brasiliense Camb.	Chá de soldado	4- 8,00	centro, sul leste	jun.-out.		23, 25, 27, 37, 39, 28
COMBRETACEAE						
Terminalia brasiliense Camb.	Cabuí	5-12,00	centro	out.	março	17, 21, 23
EUPHORBIACEAE						
Croton exuberans Muell. Arg.	Pixinguí	5-10,00	leste	out.-dez.		44 a 47
Croton floribundus Spreng.	Capoeira preta	6-12,00	centro, oeste	set.-jul.		17 a 25, 58
Croton Urucurana Baill.	Urucurana, Sangue dágua	5-12,00	centro, sul leste	out.-dez.		23, 24, 25, 36, 41

(continuação)

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
GUTTIFERAE						
Callophyllum brasiliense Camb.		5-10,00	centro, oeste			16 a 21, 23, 63, 64
Chrysochlamis membranacea Tr. et Pl.		5-10,00	Leste	jul.-out.		40
LAURACEAE						
Nectandra amazonum Nees	Canela Amarela	6-10,00	centro	set.-nov.		16, 21
Nectandra grandiflora Nees		5-10,00	sul, centro	set.-nov.		23, 25, 58
Nectandra nitidula Nees	Canela	5-10,00	centro	set.-dez.		16, 17, 19, 21
Nectandra puberula (Nees) Mez		5- 8,00	centro	maio		23
Ocotea prolifera (Nees) Mez	Canela Sassafráz	5-12,00	centro	nov. dez.		16 a 20
(LEG.) MIMOSACEAE						
Inga luschnathiana Benth.	Ingá miudo	6-12,00	centro, sul, leste, norte	out.-dez.	mai.-jul.	1 a 6, 10, 16, 20 a 23, 45, 46, 47
(LEG.) PAPILIONACEAE						
Dalbergia variabilis Vog.	Arco de Pipa	5-10,00	centro, leste, sul	set.-nov.		26, 27, 32, 33, 34, 37, 38, 40
Machaerium aculeatum Raddi	Bico de andorinha	6-12,00	centro, leste oeste	out.-dez.		23, 38, 40, 60, 66 a 68
Machaerium nigrum Vog.	Jacarandá	5-15,00	leste	out.-dez.		46
MAGNOLIACEAE						
Talauma ovata St. Hil.	Magnolia do brejo	8-20,00	centro, leste	nov.		16, 17, 23, 24, 64

(continuação)

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
MELIACEAE						
Trichilia Weddellii DC.	Carrapeta	5-10,00	centro, leste, nordeste, norte	out.-nov.		23, 40, 51, 52, 5
Trichilia hirsuta C. DC.	Marinheiro	5-10,00	sul, oeste e centro	mai.-agost.		18, 22, 28, 29, 31
MORACEAE						
Chlorophora tinctoria (L) Gaud.	Tajúba, Moreira branca	5-10,00	centro, sul, leste, oeste, norte	set-jan.		1, 2, 4, 6, 10, 11, 23, 25 a 38 40, 45, 46, 54, 55, 58, 63, 64
MYRSINACEAE						
Rapanea leuconeura (Mart.) Mez	Póroroca	5-10,00	centro, oeste	ag.-set.		23, 25, 64, 67
Rapanea umbellata (Mart.) Mez		5- 8,00	sul, centro	ag.-set.		27, 29, 30, 58
RUBIACEAE						
Guettarda pohliana Muell. Arg.	Veludo	5- 8,00	sul, oeste	out.-dez.	jun.	29, 67
SAPINDACEAE						
Allophyllus melanophloeus Radlk. . . .		5-10,00	oeste, nordeste	jan.-mar.		28, 52, 53
Allophyllus sericeus (Camb.) Radlk. . . .		5-10,00	centro, nordeste	jan.-mar.		23, 24, 52, 53
SIMARUBACEAE						
Picramnia nitida Engl.		5-12,00	centro, oeste	out.-dez.	jun.-jul.	20, 21, 24, 59
Picramnia sellowii Planch.		5-10,00	centro	out.-dez.		21
VOCHYSIACEAE						
Vochysia quadrangulata	Pau de tucano	5-15,00	centro, norte	out.-dez.		12, 13, 16, 19, 20, 21, 24

TABELA II

Nas formações de mata secundária, situadas nos declives e nos dorsos das ondulações dos terrenos sem umidade aparente, são encontradas em maior frequência, indicando um habitat preferencial, as seguintes espécies:

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
APOCYNACEAE						
Aspidosperma australe Muell. Arg. . . .	Guatambú	5-10,00	centro	jan.-fev.	mai.-jul.	24, 26, 27
ARALIACEAE						
Didymopanax claussenianum Dene et Planch	Corisco	6-12,00	centro	abril		24, 26, 27
COMBRETACEAE						
Terminalia hylobates Eichl.	Capitão	8-12,00	centro, oeste, nordeste	out.-dez.	nov.-mar.	18, 21, 53, 59 (regiões calcárias)
COMPOSITAE						
Vernonia difusa Less.	Fumo bravo	5-10,00	centro, leste, sul	set.-out.		23, 30, 31, 35, 38, 40
(LEG.) CAESALPINIACEAE						
Apulaea praecox Mart.	Garapa	8-15,00	leste, sul			32, a 42
Cassia macranthera DC.	Fedegoso	5-15,00	centro, sul leste	jan.-mai.	jul.-ag.	26, 27, 32, 34, 38
Cassia speciosa Schrad.		5-10,00	centro, sul leste	jan.-mai.	jul.-ag.	22, 27, 35, 36
(LEG.) MIMOSACEAE						
(Acacia glomerosa Benth.		5-10,00	centro, leste	dez.-mar.		22, 23, 38, 40
Piptadenia polyphylla DC.		5-12,00	centro, oeste	dez.-mar.		21, 22, 23, 61 a 63
Pitheco obium incuriale Benth. . . .	Corticeira	5-15,00	centro, leste, sul	out.-dez.		21 a 27, 30, 42, 43
Pithecolobium langsdorfii Bent. . . .		8-12,00	centro	out.-dez.		24 a 26

(continuação)

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
(LEG.) PAPILIONACEAE						
Machaerium acutifolium Vog.	Jacarandá	5-12,00	leste, oeste	dez.		39, 40, 64
Machaerium nictitans (Vell.) Benth. . . .	Bico de pato	6-12,00	sul, oeste	nov.-dez.	jun.-jul.	32, 34, 60, 67
MELASTOMATACEAE						
Tibouchina canescens (D. Don.) Cogn. . .	Quaresmeira	6-10,00	centro, parte do leste	nov.-mar.		26, 27, 36, 37
Tibouchina estrellensis (Raddi) Cogn. . .		4-12,00	centro, parte do leste	nov.-mar.		19, 20, 26, 27, 37
MYRTACEAE						
Britoa sellowiana Berg.	Goiabinha	6-10,00	centro	dez.-fev.	jun.-jul.	19 a 23
Myrcia rostrata DC.	Fôlha miúda	8-12,00	centro, sul	set.-dez.		23, 29, 30 a 34
OCHNACEAE						
Ouratea castaneaefolia (DC.) Eigl. . . .		5-12,00	centro, sul	jul.-dez.		18 a 26, 31
RUBIACEAE						
Alseis floribunda Schott	Cravo do mato-pelada	8-12,00	sul, leste	ag.-set.		34, 35, 36, 40
Bathysa australis Hook. f.		4-10,00	centro, sul	nov.-fev.		22 a 27, 32
RUTACEAE						
Dictyoloma incanescens DC.	Pau vidro	3-10,00	centro, leste	jul.-out.	mar.	18 a 25, 38 a 40
Hortia arborea Engl.	Para tudo	8-12,00	leste	mar.-abr.		35 a 40
SAPINDACEAE						
Cupania vernalis Camb. forma chletroides Radlk	Camboatá	5-10,00	norte, centro leste	jun.-jul.	set.-out.	14, 15, 18 a 25, 40, 41
Matahyba juglandifolia Radlk.		4-12,00	sul	julho	dez.	32 a 35

(continuação)

NOME CIENTÍFICO	Nome vulgar	Altura metros	Zonas	Floração	Frutificação	Números das áreas de ocorrências indicadas no mapa
TILIACEAE						
Luehea divaricata Mart.		4-10.00	centro	dez.-mar.	jun.-jul.	21 a 25
Luehea pauiculata Mart.	mutamba	5-12,00	norte, centro e leste	dez.-mar.	jun.-jul.	2, 11, 22, 23, 25, 38, 40, 41
ULMACEAE						
Celtis brasiliensis (Gardn Planch. . . .	Juaí	5-10,00	sul, leste	out.	dez.	31 a 38
Celtis glycicarpa Mart:.	Grão de galo	4- 8,00	norte, sul	mar.-mai.	jun.	14, 34
Celtis iguanaea (Jacq.) Planch.	Grão de galo	5- 8,00	leste	dez.-fev.	jun.-jul.	36 a 40
VERBENACEAE						
Vitex polygama Cham..	Azeitona do mato	6-12,00	centro, sul nordeste	nov.-jan.	abril	21 a 25, 32, 34, 35, 52, 53
Vitex polygama Cham. var. dusenii Moldenke		5-10,00	leste	julho		40

Espécies de Gramineas, frequêntes nas órlas ou nas clareiras internas da mata secundaria, indicando-se as zonas do Estado e os números correspondentes ao do mapa anexo, para a localização das espécies nas respectivas áreas de ocorrência.

ESPÉCIES	Zonas	Áreas de ocorrência conf. mapa
Lasiacis ligulata (Hitchc.) E. Chase	centro, leste sul	24, 26, 27, 36, 38
Lasiacis sorghoidea (Desv) Hitchc. & Chase	leste, sul	35 a 43
Lasiacis ruscifolia (H. B. K.) Hitchc. & Chase	centro	17, 20, 21
Merostachys claussenii Munro	leste	37 a 40
Merostachys riedeliana Rupr.	centro	23, 24, 26, 27
Ichnanthus minarum Doell	centro	23 a 26
Ichnanthus ruprechtii Doell var. tomentellus Doell	centro, nordeste	16, 17, 19, 51
Olyra latifolia L.	sul, leste	35, 36, 40 a 46

CAATINGA

O tipo floristico da Caatinga localiza-se em vários pontos do norte de Minas Gerais.

Nos municipios de Varzea da Palma, Montes Claros, Coração de Jesús, Brasilia, São João da Ponte, Grão Mogol inclusive Serra do Catuní, regiões estas assinaladas com os numeros 3, 5, 7, 8, 9, 11, 55, 56, no mapa anexo, encontra-se a Caatinga.

Nestas regiões a flora é geralmente contituida por Cerradões ou Cerrados e o terreno é plano em grandes extensões ou levemente ondulado, com alguns acidentes de maior relevo, muito isolados. Nas bases destas elevações mais proeminentes dos terrenos, quase sempre encontra-se a Caatinga instalada, em faixas ou manchas vegetativas. Quando situada nos terrenos da planicie, possue geralmente a forma arredondada, porém, nestes casos, em formações muito isoladas entre si. Em ambas as situações, a vegetação da Caatinga encontra-se intercalada ao Cerradão ou Cerrado.

Nas regiões mais próximas ao Rio S. Francisco, compreendida entre os municipios de Manga, Januaria, S. Francisco, S. Romão, Pirapora, assinaladas no mapa com os numeros 1, 2, 4, 6, 10, 11, são tambem frequêntes as formações da Caatinga que, do mesmo modo, intercala-se em manchas, ao Cerradão ou Cerrado. Quando situadas mais proximas do rio, divisam-se também com os bosques sempre-verdes das Vasantes.

Caracterizando a Caatinga, G. Mendes Magalhães (3), referindo-se a viagem feita ao médio S. Francisco no periodo de 24 a 26 de setembro de 1951, informa o seguinte: «Na vegetação da Caatinga observa-se rigoroso contraste à vista de outros tipos floristicos. São maciços vegetativos intercalados com o Cerrado e Cerradão, e destes se isolam sem interferência reciproca das espécies correspondentes, embora seja observada superficialmente a mesma coloração do solo. Isto acontece nos lugares

visitados e com 12 ou mais quilómetros distantes do rio, em proseguimento das Vasantes. As arvores são geralmente esguias e de alturas aproximadas de 8, 10 até 20 metros, na maioria armadas por ramos espinescentes e assimétricos, constituindo a massa vegetativa um meio essencialmente agressivo. Tôdas as arvores e arbustos conservam-se despidos durante o periodo sêco, e na ultima estação do ano, a vernação e o desenvolvimento das folhas, coincidem com a floração, na maioria das espécies. O conjunto dos caules e ramos, a completa ausência da folhagem, aliada á agressividade, dão ao ambiente uma visão cinerea e melancólica» — «Com espécies proprias, a Caatinga constitui uma das categorias de matas, possuindo considerável reserva de madeira de alto valôr comercial e industrial». — O mesmo autor informa, na publicação citada, também sobre os usos e emprêgos de cada espécie relacionada da Caatinga.

No municipio de Januaria (região n.° 2 do mapa anexo), nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro (anos 1953-54), foi observado o fenômeno de desenvolvimento e reverdecimento da massa foliar da vegetação da Caatinga.

Nos ultimos dias de setembro esta vegetação estava ainda completamente despida de folhagem, mas, nas pontas e articulações dos ramos de muitas espécies arbustivas e arboreas, as gemulas foliares apresentavam-se bastante intumescidas aparentando a fase premente da brotação. Em principio de outubro (obs. dias 5-8), varias arvores e arbustos apresentavam o principio de eclosão das folhas, e estas, quase sempre acompanhadas de bráteas ou bractéolas caducas. Poucos dias após (obs. dia 15), as bráteas foliares não mais existiam em algumas das espécies observadas, e, em outras, estavam prestes a desprenderem-se, começando nesta fase, o surgimento da nova folhagem. No fim de outubro (obs. dia 29), a massa foliar demonstrando um rapido desenvolvimento, recobria com nuances de um verde-palido proprio deste fenômeno, as áreas ocupadas pela vegetação da Caatinga. Deste periodo até dezembro (dia 21) o verde compacto da folha que recobria estas áreas confundia-se com o dos outros tipos floristicos visinhos, restando as espécies típicas e suas áreas de habitat predileto, para se reconhecer a vegetação da Caatinga, no periodo das chuvas.

Espécies arbóreas frequêntes e proprias da Caatinga, no norte de Minas Gerais:

NOME CIÊNTIFICO	Nome vulgar	Altura metros	Número das áreas de ocorrência
ANACARDIACEAE			
Astronium urundeuva Fr. All.	Aroeira do sertão	8-20,00	1 a 5, 9, 11
Schnopsis brasiliensis Engl.	Pau preto	6-20,00	1 a 6, 9, 10, 11
Spondias tuberosa Sald.	Umbuseiro	2- 6,00	1 a 4
BIGNONIACEAE			
Jacaranda cuspidifolia Mart.	Carobão	5-15,00	1 a 6
Tecoma Caraiba Mart.	Craibeira	5-10,00	1 a 3
BOMBACACEAE			
Cavanillesia arborea (Willd.) K. Shc. . . .	Embaré, Barriguda lisa	8-20,00	1 a 4
BURSERACEAE			
Bursera leptophloeus (Mart.) Engl. . . .	Amburana de cambão	5- 8,00	1 a 5
(LEG.) PAPILIONACEAE			
Amburana cearensis (Fr. All.) A. C. Smith. .	Amburana de cheiro, Cumarú da caatinga	8-15,00	1 a 5
Erythrina velutina Willd.	Mulungú	5-10,00	1 a 3
STERCULIACEAE			
Sterculia striata St. Hil. et Naud.		8-20,00	1 a 4
OLACACEAE			
Ximenia americana L.	Ameixa	6-15,00	2, 3, 4

Das herbaceas, a mais típica das formações da Caatinga, é a espécie *Neoglaziovia variegata* Mez. «Caroá».

VAZANTE

O nôme de Vazante é relativo às áreas marginais do Rio São Francisco, alagadas temporariamente.

No período das chuvas intensas (novembro a fevereiro), a água supera as condições normais de capacidade do leito do rio que, em consequência, transborda e alaga o interior da vegetação marginais, invadindo às vêzes, áreas com mais de cinco quilômetros de extensão (local observado: Manteiga — município de São Romão e no município de Januária).

Êstes alagamentos obedecem às depressões naturais do terreno. Nestas circunstâncias formam-se em certos locais, as lagoas temporárias cuja umidade é retida muito tempo ainda, depois do desaparecimento da água acumulada.

Em locais bastante afastados do rio, existem lagoas permanentes, alimentadas por filetes dágua ou faixas pantanosas oriundas do rio. Há ainda outras, isoladas, que possuem quantidade suficiente de líquido para suportarem o abastecimento direto e periódico das chuvas, ultrapassando assim, as épocas sêcas, mesmo as mais prolongadas.

Nestas áreas alagadas temporariamente e que depois de algum tempo continuam retendo proporcional gráu de umidade no solo, e também naquelas onde conservam-se mais ou menos com esta condição, é que se encontram instalados os bosques e as faixas de vegetação sempreverdes, caracterizando o tipo florístico das Vazantes.

Em tôda a região visitada do médio São Francisco, o terreno é geralmente plano ou de fracas ondulações, coberto por camadas de areia fina semi-compacta. As camadas de areia aumentam de profundidade a distâncias mais próximas do rio.

O Cerrado, Cerradão e a Caatinga, de ocorrência comum na bacia do médio São Francisco (município de Pirapora até divisa do Estado da Baía), situam-se a apreciáveis distâncias marginais do rio, geralmente nas saliências do terreno, intercalando-se deste modo, em alguns pontos, às formações das Vazantes.

Na época sêca (maio a setembro), resulta da comparação entre êstes tipos existentes num mesmo local, o contraste nítido entre uma vegetacão de aspecto xerofítico com seus elementos completamente despidos e a outra peculiarmente sempre-verde.

Das espécies arbóreas (4 a 20 metros de altura), das Vazantes, que mais realçam pela frequência, podem ser destacadas, entre outras, as seguintes:

Das espécies arboreas. que mais caracterisam a vegetacão da Vazante, e mais realçam pela frequência, podem ser destacadas, entre outras, as seguintes:

NOME CIÈNTIFICO	Nome vulgar	Altura metros	Núm. das áreas de ocorrência (conf. mapa)
FLACOURTIACEAE			
Laetia apetala Jacq.		4- 8,00	2, 4, 6, 10
HIPPOCRATEACEAE			
Salacia elliptica (Mart.) Peyr. var. genuina. .	Sapotá	4- 8,00	2, 4, 10
(LEG.) CAESALPINIACEAE			
Hymenaea martiana Hayne	Jabotá da vazante	6-20,00	1,2,4,6,9 a 11
Pterogyne nitens Tul.	Carne de vaca	6-15,00	1,2,4,6,10,11
Swartzia mollis Benth.	Pirirí	4- 8,00	2, 4, 10
(LEG.) MIMOSACEAE			
Acacia farnesiana Willd.	Esponja	3- 6,00	1, 2, 4, 6
Enterolobium contorsisiliquum (Vell.) Morong. .	Tamboril	10-20,00	1, 2, 4, 6, 9, 10 11
(LEG.) PAPILIONACEAE			
Sweetia lentiscifolia Spreng.	Lombo preto	10-20,00	1, 2, 4, 6
MELIACEAE			
Guarea guara (Jacq.) P. Wilson	Marinheiro	5-15,00	4, 6, 10, 11
Guarea trichilioides L.	Marinheiro	5-15,00	2, 4, 6, 9, 10, 11
POLYGONACEAE			
Triplaris pachau Mart.	Pau jaú, Pageú	6-20,00	1, 2, 4, 6, 10, 11
RHAMNACEAE			
Zizyphus joaseiro Mart.	Joazeiro	8-15,00	1, 2, 4, 6, 10
RUBIACEAE			
Machonia acuminata Humb. et Bonpl. . . .	Rompe gibão	4-10,00	2, 4, 6
SAPIDANCEAE			
Talisia esculenta Radlk.	Pitombeira	5-15,00	2, 4, 6, 10
SAPOTACEAE			
Bumelia sartorum Mart.	Quixabeira	4-10,00	2, 4, 6
Bumelia obtusifolia R. et Sch.		4-10,00	1, 2
SIMARUBACEAE			
Simaruba versicolor St. Hil.	Mata cachorro	8-20,00	1, 2, 4, 6, 9, 10, 11

Bumelia sartorum Mart., habita igualmente, a vegetação Caatinga

Das espécies arbustivas mais frequêntes e características, destacam-se:

NOME CIÊNTIFICO	Nome vulgar	Altura metros	Núm. das áreas de ocorrência (conf. mapa)
COMPOSITAE			
Clibadium rotundifolium DC.		2-4,00	1, 2. 4, 6, 9, 10, 11
Vernonia scabra Pers.		3-5,00	2, 4, 6, 10, 11
(LEG.) CAESALPINIACEAE			
Bauhinia microphylla Vog.	Pau de piranha	1-2,00	1, 2, 4, 6, 10, 11
Cassia splendida Vog var. striata.	Amarelinha	1-3,00	2, 4, 6, 9
(LEG.) MIMOSACEAE			
Calliandra parviflora Benth.		1-2,00	2, 6, 10
Calliandra sp.	Candeiá	1-2,00	2, 6
Mimosa asperata L.	Calumbí	1-,300	1, 2, 4, 6, 10, 11
LOGANIACEAE			
Strychnos parviflora Willd.		0,50-1,00	2, 6, 10
ULMACEAE			
Celtis gardneri Planch.	Juá	3-5,00	1, 2, 4, 6, 10
PLUMBAGINACEAE			
Plumbago scandens	Louco	1-2,00	1, 2, 4

Com excepção de S. parviflora Willd, encontrada isoladamente, as outras espécies arbustivas citadas, vivem em grupos ou colonias e, M. asperata L. «Calumbí», ocupa, às vezes, longas faixas marginais ao rio S. Francisco.

Herbaceas ou sublenhosas, em grupos ou colonias de individuos:

NOME CIÊNTIFICO	Nome vulgar	Altura metros	Número das áreas de ocorrência
ARACEAE			
Spaticarpha sagittifolia Schott. var. gardneri	Cebolinha	0,10-0,20	2, 4
BORRAGINACEAE			
Heliotropium paradoxum	Beldroega	0,20-0,30	2, 4
LABIATAE			
Marsypianthes hyptoides Mart.	Sabão sujo	0,40-0,50	1, 2, 4, 6, 10, 11
OCHNACEAE			
Sauvagesia linearifolia St. Hil.		0,5 -0,15	2
(LEG.) CAESALPINIACEAE			
Cassia serpens L.		reptante	1, 2, 4
VERBENACEAE			
Phylla nodiflora	0,5 (peq. tapêtes)		1, 2, 4, 6

VERÊDA

As verêdas possuem características peculiares que lhes determinam o tipo florístico. Encontram se situadas no norte, noroeste e zona do Triângulo Mineiro, conforme os números 10, 11, 14, 15 de referência no mapa anexo. Do mesmo modo, ocorrem em vários trechos, marginais à rodovia, entre os números 61, 60, 68, entre as cidades de Pirapora às proximidades do Rio do Sôno e no município de João Pinheiro. (Última excursão em dezembro de 1955, posterior ao desenho e numeração do mapa). As Verêdas são geralmente circundadas pelo campo cerrado que, por êste motivo, imprime-lhes o isolamento, oferecendo um atraente e curioso contraste na fitofisionomia geral das regiões, onde estão situadas. Localizam-se em áreas planas pantanosas, encharcadas ou úmidas na base das depressões pouco profundas, do terreno levemente ondulado. Estilizam-se em formas arrendondadas ou em faixas.

O maciço vegetativo das Verêdas, compõe-se geralmente, de um tapête herbáceo com gramináceas, ciperáceas, eriocauláceas, dos gêneros *Syngonanthus* algumas Melastomátaceas *(Microlicia, Syphanthera)* e pequenos subarbustos. Muitas vêzes, grupos espêssos de arbustos (1 a 2,00 m de altura) entrelaçados por cipós, intercalam-se ao primeiro andar vegetativo. Porém, a mais típica e primordial espécie das Verêdas é a *Mauritia vinifera* Mart. «Buriti», que geralmente em colônias esparsas, elevam-se de 5 a 10 metros de altura sôbre a relva, oferecendo, assim, ao observador um aspecto paisagístico de incomparável beleza.

CONCLUSÕES

a – Pelos motivos expostos no texto, observa-se que a riqueza florestal indígena, do Estado de Minas, acha-se em franco esgotamento, em virtude dos processos usados para exploração e derrubadas, principalmente nas zonas florestais do leste de Minas.

b — As devastações em massa causam lògicamente, a espulsão e desaparecimento da fauna e das espécies flotestais mais nobres, cujas faltas virão, em futuro não remoto, mostrar-nos os efeitos danosos de suas perdas.

c — Em nossas publicações anteriores, referimo-nos sempre, sôbre a necessidade de criação de reservas florísticas e, mais uma vez, apelamos para o bom senso, atenção e patriotismo do govêrno, no sentido de serem criados parques de reserva dos seguintes tipos florísticos: da mata secular (aos moldes do já existente em Coronel Fabriciano), do Cerrado, da Vazante, da Caatinga, da Verêda e também dos Campos alpinos situados nos altiplanos das serras da série geológica Itacolomí, com mais de 1000 metros de altitude. As reservas em apreço viriam constituir o

património para estudos biológicos e seriam os celeiros para produção de sementes para disseminação das espécies próprias de cada tipo florístico.

d — Cada tipo florístico apresentado pode ser determinado segundo as características descritas no texto.

LITERATURA

Barreto, Henrique L. de Melo
1942 *Regiões Fitogeográficas de Minass Gerais* — Bol. 4, Dep. Geog. Minas Gerais.
Magalhães, G. Mendes
1952 Bol. Agric. n.º 3, Secre. Agr. Estado de Minas Gerais.
Magalhães, G. Mendes
1952 Bol. Agric. n.º 5, 33: 34 Secret. Agric. Estado de Minas Gerais.
Sampaio, A. J.
1934 *Fitogeográfia do Brasil* — pag. 175.
Warming
1908 *Lagoa Santa* — Publ. Imprensa Oficial — Minas Gerais.

ABREVIATURAS CONVENCIONADAS

Cer. = Cerrado; Cerd. = Cerradão; M. secn. = Mata secundária; M. Sec. = Mata secular; cap. cil. cdag. = Capoeiras ciliares aos cursos dágua; C. alp. = Campo alpino nos altiplanos das Serras; Caat. = Caatinga; Vas. = Vasante; Ver. = Verêda.

*

* *

Bacias hidrográficas onde estão localizados os seguintes números do mapa:
Bacia do Rio São Francisco — 1 a 28, 30, 36, 51, 52, 53, 56, 59, 64, 65.
Bacia do Rio Grande — 29, 32, 33, 34, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 66, 67, 68.
Bacia do Rio Paraíba — 31, 35, 40.
Bacia do Rio Doce — 37, 38, 39, 41 a 48, 50, 54.
Bacia do Rio Jequitinhonha — 49, 55, 56.

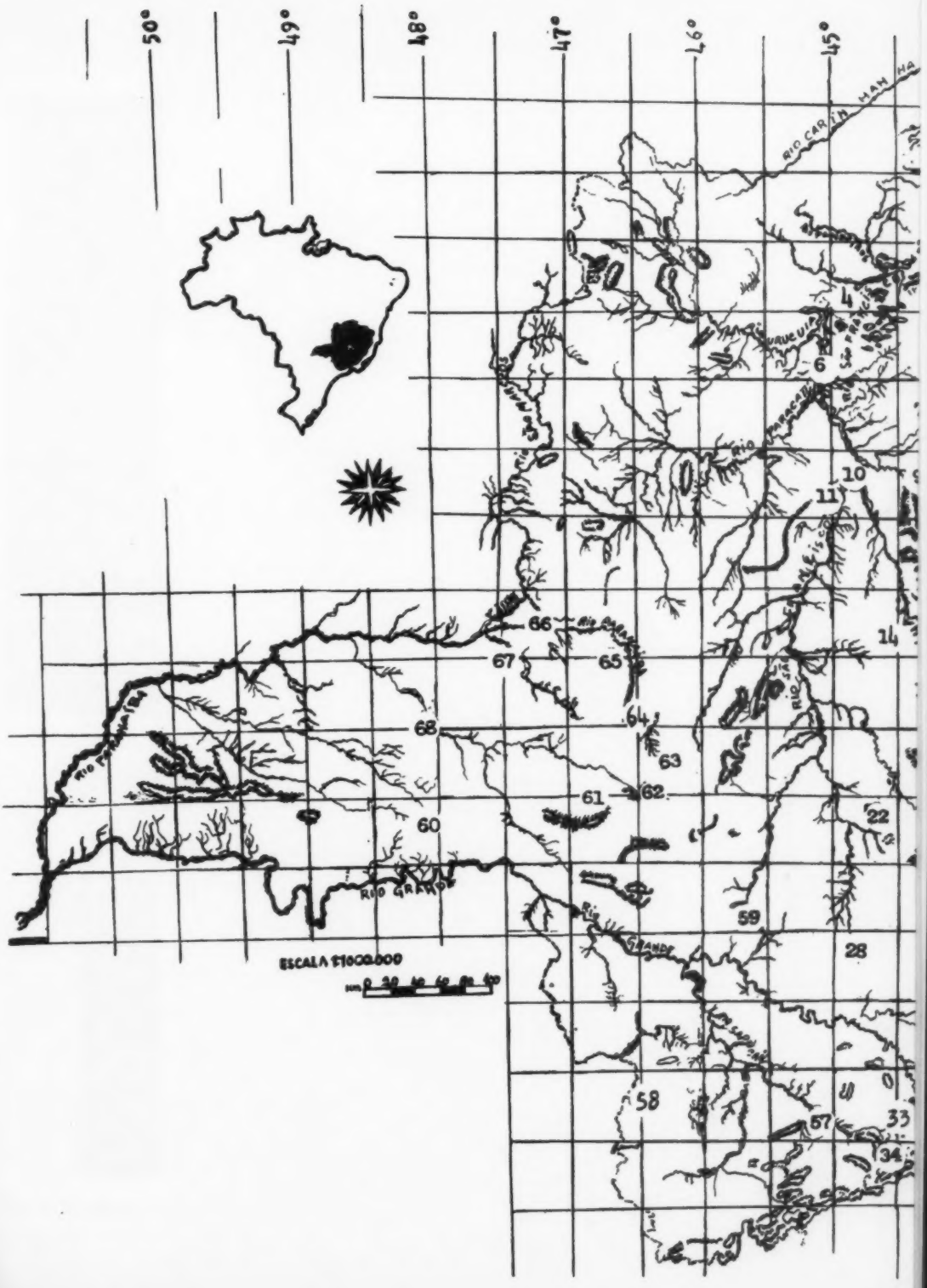
INDICES DE:

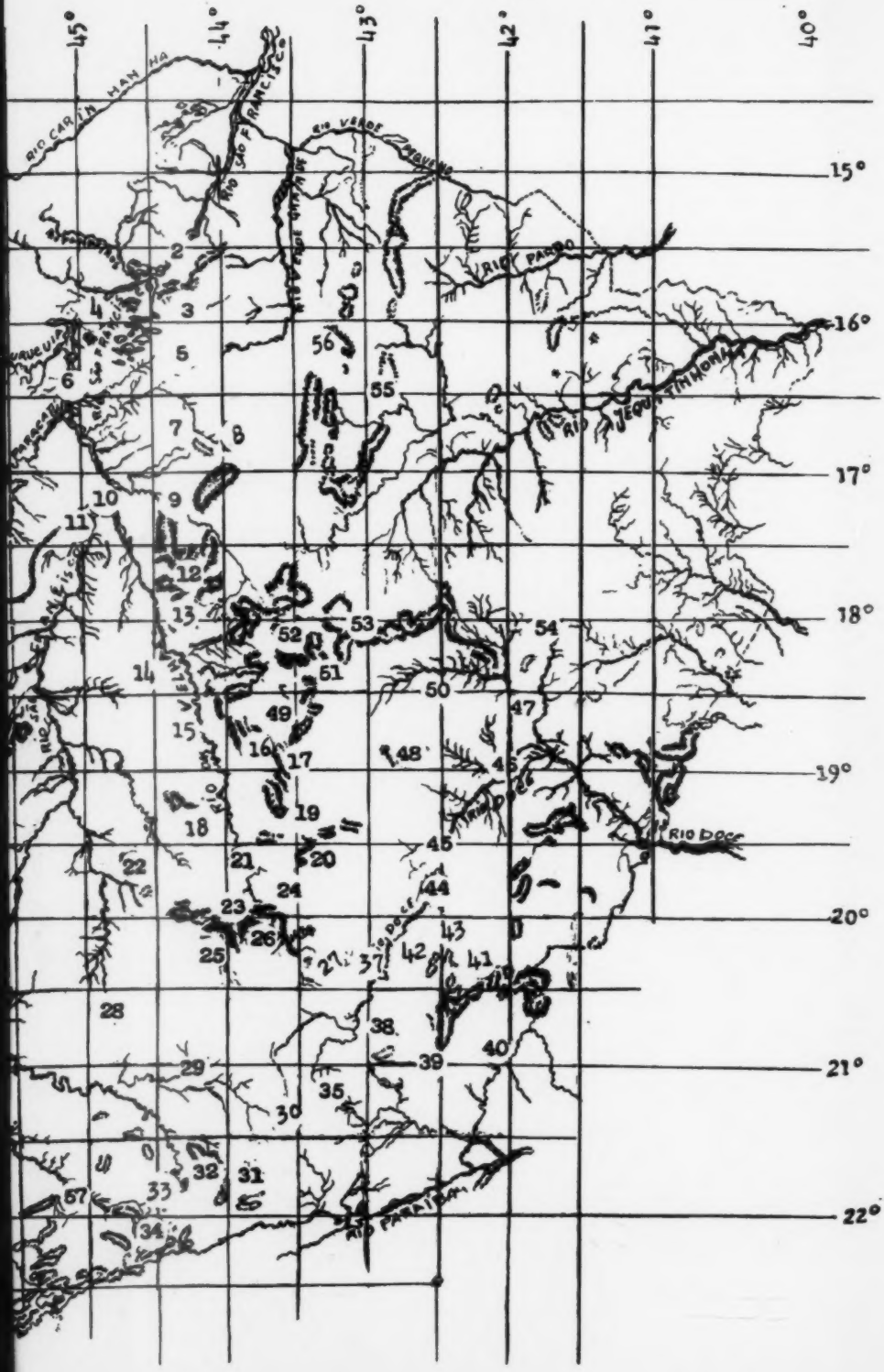
Números do mapa, municípios ou caminhamentos nas excursões; tipos vegetativos observados; altitudes aproximadas.

N.º	Municípios ou caminhamentos (—)	Tipos vegetativos	Altitudes aproximadas
1	Manga	Vas., Cer., Caat	415
2	Januária	Vas, Cer., Cerd., Caat.	435
3	Brasília-Januária	Cerd., Cer, Caat.	540
4	São Francisco	Vas., Cer., Caat.	450
5	Brasília-Januária	Igual a 3	
6	São Romão	Vas, Cerd.	460
7	Coração de Jesús	Cerd., Cer.	550
8	Montes Claros	Cer., Cerd.	640
9	Montes Claros-Jequitaí-Pirapora	Cerd, Cap. cil, cdag., Caat.	470
10	Guacuí	Vas., Cerd.; Ver.	470
11	Pirapora-Várzea da Palma	Cerd., Cer., Caat. Ver.	475
12	Joaquim Felício-Serra do Cabral	Cer., cap. cil. cdag., C. alp.	600-900
13	Buenópolis	Cer., Cerd.	
14	Corinto	Cerd., Cer.	610
15	Curvelo	Cerd., Cer., M. secn., Ver., cap. cil. cdag	630
16	Serra do Cipó	Cer. (base), C. alp. (altiplano)	1200-1400
17	Conceição de Mato Dentro	M. secn., cap. cil. cdag	780
18	Sete Lagoas	M. secn. cap. cil. cdag., Cer.	770
19	Serras de Jaboticatubas (Cabeça de Boi, Meia Libra, etc.)	Cer. (base) C. alp. (altiplano)	900-1200
20	Serras entre União de Caeté e Jaboticatubas	Igual a 19	
21	Lagoa Santa	Cer., M. secn., cap. cil. cdag.	740
22	Pará de Minas	Cer., cap. cil. cdag.	740
23	Belo Horizonte — Nova Lima (Serras do Curral-Taquaril)	Cer., M. secn., C. alp., cap. cil. cdag.	800-1300
24	Caeté-Serra da Piedade	Cer., M. secn., cap. cil. cdag., C. alp.	940-1700
25	Brumadinho (Serras Rola Moça-Moeda etc.	Cer., cap. cil. cdag., C. alp., M. secn., cap. cil. cdag.	800-1300
26	Itabirito	M. secn, cap. cil. cdag.	850
27	Ouro Prêto	Cer., cap. cil. cdag., C. alp.	900-1000
28	Oliveira	M. secn., cap. cil cdag.	960
29	São João del Rei (Serras do Lenheiro. Tiradentes etc.)	Cap. cil. cdag., C. alp. (altiplano)	850-1200
30	Santos Dumont-Barbacena	M. secn., cap. cil. cdag.	850-1100
31	Lima Duarte-Serra Ibitipoca	Cap. cil. cdag., M. sec., C. alp. (altiplano)	750-1700
32	Andrelândia	M. secn., Cer.	900
33	Aiuruoca-Serra do Papagaio	M. secn., cap. cil. cdag., C. alp.	980-1600
34	Liberdade	M. secn., cap. cil. cdag.	1120
35	Mercês-Rio Pomba	M. secn. e cil. cdag. (com colônias de *Euterpe edulis*-Palmaceae	450-550
36	Alto Rio Doce	M. Sec, M. Secn.	
37	Mariana-Barra Longa	M. Sec., M. Secn.	350-690
38	Viçosa	M. secn., cap. cil. cdag	650
40	Tombos-Carangola-Pedra Dourada		280-600

(continuação)

N.º	Municípios ou caminhamentos (—)	Tipos vegetativos	Altitudes aproximadas
41	São Pedro dos Ferros	M. Sec., M secn.	360-400
42	Rio Casca	M. Sec., M. secn.	330
43	Raul Soares	M. Sec., M. secn.	250-300
44	Bom Jesús do Galho	M. Sec.	490
45	Parque Florestal do Estado em Coronel Fabriciano	M. Sec.	240
46	Governador Valadares	M. Sec., M. secn.	166
47	Chonin-Itambacurí (Rio Suassuí Grande)	M. Sec.	250-320
48	Guanhães	M. Sec., M. secn.	750
49	Serro	M. secn., cap. cil. edag., C. alp. (altiplano de Serra)	950-2000
50	Peçanha	M. Sec., M secn.	800
51	São Gonçalo-Diamantina-Serra do Ráio--Córrego do Melo-Capivarí	Cap. cil. edag., C. alp. (altiplano)	950-1700
52	Diamantina	Igual ao n.º 51	1260
53	Serras de Diamantina-Guinda	Igual ao n.º 51	1280-1500
54	Itambacurí	M. Sec., M. secn.	320
55	Brejo das Almas-Grão Mogol	Cer., Cerd., Caat.	850-950
56	Barrocão-Serra do Catuní	Cer., Caat., C. alp. (altiplano)	1000-1200
57	Conceição do Rio Verde-Caxambú	M. secn., cap. cil., edag.	800-850
58	Poços de Caldas	Cer., M. Secn., cap. cil. edag.	
59	Formiga-Pains	M. Sec , M. secn.	700-750
60	Uberaba-Uberlândia-Lagoa dos Bexiguentos	Cerd , Cer.	750-800
61	Ibiá-São Gotardo	Cerd., M. Secn.	1000-1100
62	Ibiá-São Gotardo-Ferreiros	Igual ao n.º 61	
63	São Gotardo	Igual ao n.º 61	1100
64	Carmo do Paranaíba	Cer., M. secn., cap., cil. ao rio Paranaíba	1070
65	Patos de Minas	Cerd., Cer., M. Sec., M. secn.	850
66	Coromandel	Cer., cap. cil. edag.	850
67	Monte Carmelo-margens do Rio Paranaíba	Cer., M. Sec.	850-900
68	Indianópolis	Cerd., Cer.	830


50°
49°
48°
47°
46°
45°
RIO CARINHANHA
RIO GRANDE
ESCALA 1:1000.000
0 20 40 60 80 100
4
6
10
11
14
22
28
33
34
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68


45°
44°
43°
42°
41°
40°
15°
16°
17°
18°
19°
20°
21°
22°
RIO CARINHANHA
RIO SÃO FRANCISCO
RIO VERDE GRANDE
RIO PARDO
RIO JEQUITINHONHA
RIO DOCE
RIO PARAÍBA
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57

V
1
1
5
6
XU

Fi

Fig. 1 — Vegetação: Caatinga — árvore isolada — período de repouso: Maio a Setembro.

Fig. 2—Remanascentes de mata secundária princípio de erosão causada pelo desmatamento. 60 km. N de Belo Horizonte. II-954.

FOTOS DO AUTOR

Fig. 3 — Mata secundária em exploração (centro do Estado de Minas) — V-953.

Fig. 4 — Vereda — com a espécie típica — Mauritia Vinifera Mar.

FOTOS DO AUTOR

Fig. 5 — Afloramento calcário, município de Januaria — VIII-954.

Fig. 6 — Aspecto da Caatinga reverdescida. XII-954. Local: Município de Januaria.

FOTOS DO AUTOR

Fig. 7 — Aspéto da VAZANTE. Local: Município da Januaria. 1.º plano terreno úmido com colônias em tapête de *Heliotropium paradoxum*. 2.º plano *Bauhinia microphylla* ao fundo *Zizyphus Joazeiro* e *Sweetia lentiscifolia*.

Fig. 8 — Vegetação da VAZANTE. Detalhe de *Triplaria pachau* Mart. «Pau jaú». XI-954. (Norte de Minas, margem do Rio S. Francisco).

FOTOS DO AUTOR

NOTICIÁRIO

Die Pflanzenzelle — *Vorlesungen über normale und pathologische Zytomorphologie und Zytogenese (A célula, lições sobre citomorfologia e citogénese normais e patológicas). Por* Ernst Küster *(1956). Gustav Fischer Verlag — Jena.* Preço DM 47. 3.ª edição, 986 páginas — (acessível na Biblioteca do Instituto Botânico de Lisboa).

No Volume 4 (2.ª S.) página 278 do Bol. Soc. Portug. Ci. Nat., foi referida a 2.ª edição deste livro publicada em 1951. Agora, 1956, aparece a 3.ª edição, já depois do falecimento do autor. A iniciativa desta edição é da viúva, a Dr.ª Küster-Winkelmann. O texto foi revisto por K. Höfler e o Kap. II foi redigido pelo jovem cito-genetista G. Reese.

Os defeitos deste livro, por nós apontados à 2.ª edição, foram nesta totalmente eliminados. Este livro é hoje portanto o melhor e mais completo compêndio de citologia em geral.

Contém: I — Protoplasma em geral. II — O núcleo celular. III — Plastídios. IV — Amido, Aleurona, Cristais e outras inclusões mortas. V — Vacúolo. VI — Membrana. VII — Desenvolvimento celular.

F. Resende

Verständliche Wissenschaft — *(Divulgação Científica). Springer-Verlag-Berlin--Göttingen-Heidelberg.*

Desta colecção de divulgação, que está sendo publicada pelos melhores especialistas dos assuntos tratados, apareceram este ano dois livrinhos particularmente interessantes para os amadores da Botânica: A Floresta Tropical *(Der tropische Regenwald)* de E. Bünning e A origem das plantas cultivadas *(Die Entstehung der Kulturpflanzen)* de F. Schwanitz. Os livrinhos desta colecção custam todos 7.80 DM. São livros de bolso de cerca de 150 páginas.

F. Resende

Endomitose e Exomitose — Conclusões gerais a tirar dos seguintes trabalhos:

ENDOMITOSE

Winkler, Hans

1916 Über die experimentelle Erzeugung von Pflanzen mit abweichenden Chromosomenzahlen. *Zeits. Bot.*, **8** 417.

Litardière, M. R. de

1923 Les anomalies de la caryocinèse somatique chez le *Spinacia Oleracea* L. *Rev. Gen. Bot.* **35**, 265.

Geitler, L.

1929 Z. f. Zellf. **9**.

1939 Die Entstehung der polyploiden Somakerne der Heteropteren durch Chromosomenteilung ohne Kernteilung. *Chromosoma*, **1**, 1.

1941 Das Wachstum des Zellkerns in tierischen und pflanzlichen Geweben. *Ergeb. Biologie* **18**, 1.
1948 Ergebnisse und Probleme der Endomitoseforschung. *Öst. Bot. Zeits.* **95**, 277.
1953 Endomitose und endomitotische Polyploidisierung. *Protoplasmatologia*, **1**.
1955 Riesenkerne im Endosperm von *Allium ursinum*. *Öster. Bot. Z.*, **102**, 460.

Grafl, I.
1939 Kernwachstum durch Chromosomenvermehrung als regelmässiger Vorgang bei der pflanzlichen Gewebedifferenzierun. *Chromosoma*, **1**, 265.

Lauber, H.
1947 Untersuchungen über das Wachstum der Früchte einiger Angiospermen unter endomitotischer Polyploidisierung. *Österr. bot. Z.*, **94**, 30.

Fenzl, Eva und E. Tschermak-Woess
1954 Untersuchungen zur karyologischen Anatomie der Achse der Angiospermen. *Österr. bot. Z.*, **101**, 140.

Hasitschka, Gertrude
1956 Bildung von Chromosomenbündeln nach art der Speicheldrüsenchromosomen, spiralisierte Ruhekernchromosomen und andere Struktureigentümlichkeiten in der endopolyploiden Riesenkernen der Antipoden von Papaver Rhoeas. *Chromosoma*, **8**, 87.

Tschermak-Woess, Elisabeth
1956 Notizen über die Riesenkerne und «Riesenchromosomen» in den Antipoden von Aconitum. *Chromosoma*, **8**, 114.

EXOMITOSE

Resende, F.
1941 Cariocinese e cromonemata. *Bol. Soc. Brot.* (2.ª S.) **15**, 21.
1942 II Cariocinese de meiose. *Congresso Luso-Espanhol*, Porto, **5**, 283.
1946 Cariocinese. 1.ª Reun. Biológica. *Lisboa*.
1947 Kariokinesis. *Portug. Acta Biol.* (A), **2**, 1.
1951 Agentes modificadores do metabolismo celular I. *Bol. Soc. Portug. Ci. Nat.* (2.ª S.) **3**, 181.
1953 Consequências cito-genéticas do «Kinetochoro» difuso. *Bol. Soc. Port. Ci. Nat.*, (2.ª S.), **4**, 252.
——— & M. Manarte
1951 Physiological changes as the cause of mutations. *Portug. Acta Biol.* (A), **3**, 219.

Viveiros, A.
1949 Kariological studies on the *Aloinae*. VI. Polyploidy, asynchronous chromonemata multiplication and general karyotype. *Portug. Acta Biol.* (A) **Vol. Goldschm.**, 200.

Depois de Winkler ter verificado em plantas superiores, já em 1916, que nos tecidos somáticos se encontram células com números variados de cromosomas, vários autores o verificaram também e de Litardière, em 1923, afirmou que, em *Spinatia*, a razão disso poderia ser o facto de, durante uma cariocinese, o crescimento cromonemático se fazer de maneira a formar-se um número de cromonemas múltiplo de 2 (endodivisão, Meyer).

Estudos subsequentes de muitos autores, mas principalmente de Geitler e sua escola, mostraram que uma mitose se pode dar mais ou menos simplificada mostrando com maior ou menor evidência todas as fases, excepto o funcionar do fuso acromático. Por este processo, pode somàticamente elevar-se o número de cromenemas até múltiplos muito elevados do *número básico*. Estes acontecimentos passam-se em tecidos embrionários assim como em tecidos definitivos vivos. O processo pode

realizar-se sem que mesmo a membrana do núcleo de dissolva. GEITLER designou o acontecimento por *endomitose*.

Depende agora dos tecidos e da íntima mecânica do processo se os cromonemas ficam em feixes, cromosomas gigantes (animais e plantas) ou se se individualizam com morfologia idêntica aos do *número básico* (endopoliploidia) logo que se desencadeie uma mitose normal. A contagem do número cromosómico endopoliploide consegue-se fazendo artificialmente mitoses em tecidos definitivos vivos, ou contando os feixes cromosómicos, ou cromosomas gigantes e o número aproximado de cromonemas de cada feixe (cromosomas gigantes dos Dipteros e das células Antípodas nos sacos embrionários de certas plantas).

Processo contrário a este da Endomitose será aquele em que uma cariocinese com separação anafásica exista, sem que haja durante ela qualquer crescimente cromonemático. Ref. tem-se esforçado, desde 1941, por demonstrar que este processo existe na II divisão de Meiose. Em todos os seres até hoje conhecidos de Kinetochoro difuso a II divisão é nìtidamente uma cariocinese sem multiplicação cromonemática e portanto a única responsável pela passagem de $2n - n$.

Nos objectos de centromero localizado a II divisão é, quanto a isto, perfeitamente idêntica à dos de Kinetochoro difuso, só diferindo deles pelo facto de haver, na maior parte dos casos, *uma coalescência na região centromérica*, de maneira a ter-se pensado durante várias décadas, que a multiplicação do Kinetocóro se fazia na II, enquanto todo o restante cromosoma se dividia na I.

Ref. está hoje convencido que, em todos os objectos conhecidos, a II divisão meiótica é uma cariocinese «em falso» isto é apenas aparente, pois o acontecimento essensial da mitose, o crescimento cromonemático, *não se passa nesta mitose em nenhuma região cromosómica*. Deve lògicamente designar-se este processo por *Exomitose*.

As chamadas reduções somáticas (HUSKINS, RESENDE 1951) serão de incluir nesta designação.

Assim, as variações somáticas no número de cromosomas, se devem fundamentalmente a processos endo- e exomitóticos. E, se houver independência de cromosoma para cromosoma da mesma guarnição, poderemos compreender também a existência de números somáticos aneuploides por assincronismo de cromosoma para cromosoma na mecânica destes processos.

F. RESENDE

Viagem ao Brasil — A convite do *Conselho Nacional de Pesquisas* esteve no Brasil durante 8 meses (1955) o Prof. FLÁVIO RESENDE, director do Instituto Botânico de Lisboa.

O Prof. F. RESENDE fez, na Universidade Rural do Rio de Janeiro, um curso de fisiologia do desenvolvimento durante 2 meses. Dirigiu também aqui um Simpósio sobre fisiologia Vegetal no Instituto de Experimentação Agrícola.

Seguiu depois para Belo Horizonte, onde fez 3 conferências, e para S. Paulo. Nesta cidade realizou uma conferência no Instituto Biológico e outra na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.

Permaneceu em Campinas (Instituto Agronómico) durante mês e meio fazendo conferências, tomando parte em colóquios, excursões, mesas redondas, etc.

Seguiu depois para o Sul, tendo realizado também conferências e colóquios em Pelotas, Porto-Alegre, Florianópolis e Curitiba.

De volta ao Rio de Janeiro viajou para Manaus a convite do Prof. OLYMPIO DA FONSECA, director do Instituto de Investigações da Amazonia. Visitou depois Santarém, Belém do Pará, Território do Amapá, Fortaleza, Recife e Salvador (Bahia), donde embarcou para Portugal.

Cobalt as a Carcinogen — *(O cobalto como substância carcinogénica). Por J. C. HEATH — Strangeways Research Laboratory, Wort's Causeway, Cambridge.* Nature, **173**, pag. 822 (1954).

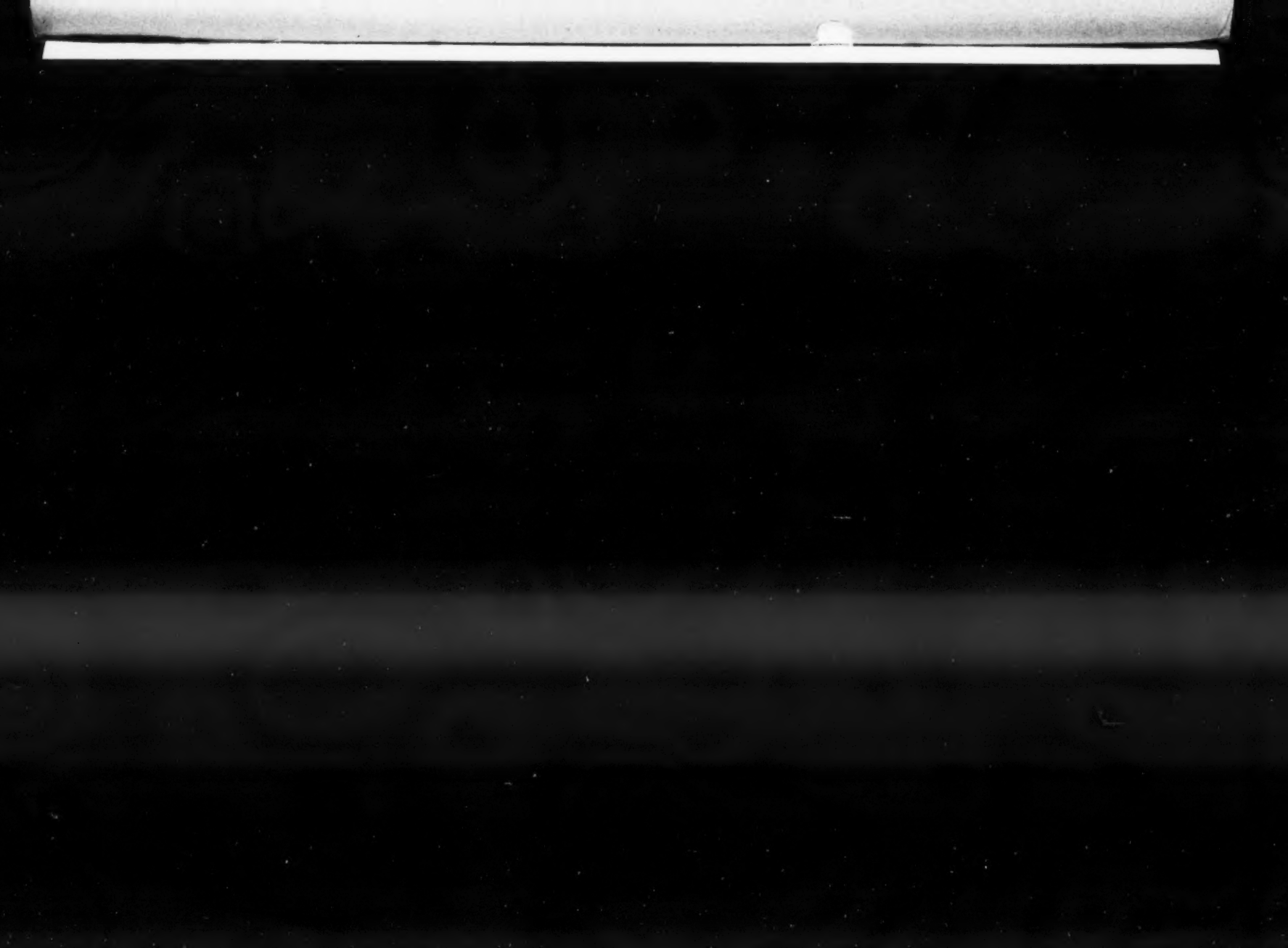
O *Co* sob a forma de cloreto (conc. 10×10^{-6} gm/mb.) desencandeia em fibroblastos de frango em cultura uma mitose anormal.

O decorrer anormal desta mitose não é letal, consiste apenas na persistência dos nucléolos da profase à telafase. Estes tecidos mostram, apesar deste metabolismo mitótico, um crescimento normal. 0,028 gr. *Co* em 0,4 ml de soro de galináceos foi injectado em ratos. Passados alguns meses mostram os animais, nos pontos das injecções, fibrosarcomas. As células destes tumores mostram mitose com nucléolos persistentes como os tecidos de frango em cultura.

O autor chama a atenção para o facto de os mesmos tumores serem, também desencadeados pelo *Ni* sem que neste caso, se observe aquele comportamento da mitose.

Ref.: Os factos relatados neste trabalho mostram com admirável clareza aquilo que o *Ref.* já desde há alguns anos afirma (Cf. *Portug. Acta Biol.* **3**, págs. 128-131, 1950 — veja TISCHLER *in Angem. Cariologia 2 Lif. pag.* 338-9): os aspectos mitóticos e os aspectos cito- ou histológicos dos tumores em geral, *são apenas sintomas do processo*, assim como o são o crescimento ilimitado e a produção de substâncias tóxicas destruidoras das células normais. *Nenhum destes fenómenos tem que ver com a etiologia do tumor. Podem, porém, ser desencadeados pela mesma causa do quimismo interno* (novo metabolismo) *que produziu o tumor.* Em alguns tumores porém (p. exp. Sarcoma de ROUX) formam-se substâncias morfogenéticas desencadeadoras de novos sarcomas.

F. RESENDE



REVISTA DE BIOLOGIA

A *Revista de Biologia* é uma revista internacional que aceita, para publicação, trabalhos, cujo conteúdo represente progresso na resolução de problemas respeitantes a qualquer ramo da biologia. Trabalhos de compilação só poderão ser aceites se apresentarem pontos de vista novos, ou contribuírem pelo seu aspecto crítico (mas nunca polémico), para o estímulo da investigação.

Só excepcionalmente serão aceites trabalhos contendo mais do que 50 páginas, incluindo figuras. As figuras serão limitadas ao mínimo indispensável. Todos os Autores do Ultramar devem reter cópia do manuscrito. As provas são enviadas por avião não acompanhadas do original, que será remetido junto com as separatas.

O Autor, ou Autores, de cada trabalho recebem 50 exemplares grátis. Emendas feitas nas provas além dos erros tipográficos, serão onerados aos Autores.

Os originais serão enviados a qualquer dos redactores ou editores que os poderão aceitar sem alterações, ou propor alterações sem as quais o trabalho não poderá ser impresso.

Para a secção *Noticiário* aceitam-se de bom grado críticas de livros e principalmente de grupos de trabalhos, cuja articulação em conjunto contribua para a clareza na compreensão dos problemas em causa, auxiliando assim a sua resolução. Referência sucinta a acontecimentos (viagens, descobertas, etc.), que interessam à biologia serão também insertos nesta secção.

*

* *

This is an international journal publishing contributions towards the solution of problems concerning any branch of biology. Reviews will only be accepted if they present a new approach or stimulate by their critical (but not controversial) nature towards further research.

As a rule, papers should not exceed 50 pages, plates included, and these reduced to a minimum.

Overseas contributors should retain a copy of their original manuscript as this will not accompany the air-mailed galley proofs but will only be returned with the reprints. Contributors are entitled to 50 reprints free of cost. Corrections made on proofs which do not pertain to typographical errors will be charged to the authors.

Manuscripts submitted to the editors may be subject to alterations before being accepted for publication.

The section on *Book Notes* will gladly accept reviews on books and especially on groups of related papers whose combined results provide a clearer insight of the problem under review. Brief notes on expeditions, discoveries, etc. of biological interest may also be included in this section.

COMPOSTO E IMPRESSO NA TIPOGRAFIA MATEMÁTICA, LDA. — AV. JOÃO CRISÓSTOMO, 4, 7.º — TELEF. 77 19 43 — LISBOA